

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307055

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

G06K 19/00

(72)Inventor : TAMAI SEIICHIRO
DOSAKA SHINICHI

JP

(54) INFORMATION STORAGE MEDIUM, NON-CONTACT IC TAG, ACCESS DEVICE, ACCESS SYSTEM, LIFE CYCLE MANAGEMENT SYSTEM, INPUT /OUTPUT METHOD AND ACCESSING METHOD

[illegible]

LEGAL STATUS

01.03.2005

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2005-05467
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 31.03.2005
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

最終頁に続く

80 無線ICタグ

【特許請求の範囲】

【請求項１】 不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体であって、複数の記憶領域を有する記憶手段と、各記憶領域を識別する領域識別子を格納している格納手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記格納手段に格納されている領域識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項２】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触ＩＣタグ。

【請求項３】 前記秘密受信手段は、第１認証子を生成し、生成した第１認証子を前記アクセス装置へ出力する認証子出力手段と、前記アクセス識別子を暗号化鍵として用いて、出力した前記第１認証子に暗号アルゴリズムが施されて生成された第２認証子を前記アクセス装置から取得する取得手段と、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、生成した前記第１認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第３認証子を生成する暗号手段とを含み、前記判断手段は、取得した第２認証子が生成した複数の第３認証子のうちのいずれか１個と一致するか否かを判断し、一致する場合に、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に格納されているステージ識別子の

いずれかと一致すると判断し、

前記入出力手段は、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域として、前記第２認証子に一致する第３認証子を生成する際に暗号化鍵として用いられたステージ識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行うことを特徴とする請求項２記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項４】 前記認証子出力手段は、ランダムに第１認証子を生成することを特徴とする請求項３記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項５】 前記秘密受信手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、１個の通信チャネルを選択するチャネル選択手段と、選択された前記通信チャネルを介して、アクセス識別子を秘密に受信する識別子受信手段とを含むことを特徴とする請求項４に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項６】 前記チャネル選択手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、１個の通信チャネルをランダムに選択することを特徴とする請求項５に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項７】 前記記憶手段は、さらに、共有識別子により識別される共有記憶領域を有し、前記識別子記憶手段は、さらに、前記共有識別子を記憶しており、

前記判断手段は、さらに、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されている共有識別子と一致するか否かを判断し、

前記アクセス情報受信手段は、さらに、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、

前記入出力手段は、さらに、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される共有記憶領域へのアクセスを行うことを特徴とする請求項２記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項８】 前記非接触ＩＣタグが有する不揮発性メモリは、ヒューズメモリであることを特徴とする請求項２記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項９】 前記物品の表面に備えられたロゴタイプの近傍に備えられることを特徴とする請求項２に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項１０】 前記記憶手段にてデータを記憶する際に、併せて時刻情報を記憶する時刻情報記憶手段を備えることを特徴とする請求項２に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項１１】 前記記憶手段は、データを上書きできない第１のメモリ部と、データを上書きできる第２のメモリ部とを有することを特徴とする請求項２に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項１２】 前記記憶手段は、さらに、拡張記憶領域を有し、

拡張記憶領域以外の記憶領域において空き容量不足によ

りデータを記憶できないときは、前記拡張記憶領域に記憶することを特徴とする請求項２に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項１３】 前記記憶手段が空き容量不足によりデータを記憶できない場合、前記時刻情報がもっとも古いデータを削除して、空き容量を増加させる記憶整理手段を備えることを特徴とする請求項１０に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項１４】 マスタ識別子を記憶するマスタ識別子記憶手段と、

受信した前記アクセス識別子が前記マスタ識別子記憶手段に記憶されているマスタ識別子と一致するか否かを判断するマスタ識別子判断手段と、

前記マスタ識別子判断手段が一致すると判断した場合

に、前記アクセス装置からマスタアクセス情報を受信するマスタアクセス情報受信手段と、

前記マスタアクセス情報に基づいて、所定のステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを、更に、備えることを特徴とする請求項２に記載の非接触ＩＣタグ。

【請求項１５】 入院から退院に至るまでの病院の療養サイクルにおける複数のステージを経由する入院患者に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、

前記療養サイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、

前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、

外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、

受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、

一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、

受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触ＩＣタグ。

【請求項１６】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する高級ブランド品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、

前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、

前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、

外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、

受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否

かを判断する判断手段と、

一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、

受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触ＩＣタグ。

【請求項１７】 不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別される複数の記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体

に対して情報を送受信するアクセス装置であって、

アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、

前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記情報記憶媒体に対して送信する秘密送信手段と、

前記情報記憶媒体により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記情報記憶媒体が有する複数の記憶領域うちの１個の記憶領域を正しく識別すると判断される場合

に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

【請求項１８】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信する

アクセス装置であって、

アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、

前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触ＩＣタグに対して送信する秘密送信手段と、

前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合

に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

【請求項１９】 前記非接触ＩＣタグは、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶しており、

前記秘密送信手段は、

前記非接触ＩＣタグから第１認証子を受信する認証子受信手段と、

前記アクセス識別子を暗号鍵として用いて、受信した前記第１認証子に暗号アルゴリズムを施して第２認証子を生成し、生成した第２認証子を前記非接触ＩＣタグへ出力する認証子出力手段とを備え、

前記アクセス情報送信手段は、前記非接触ＩＣタグにより、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、前記第１認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第３認証子が生成され、

出力された前記第２認証子が生成した複数の第３認証子

のうちのいずれか１個と一致するか否か判断され、一致する場合に、前記アクセス識別子が前記複数個のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断されるときに、さらにアクセス情報を送信することを特徴とする請求項１８記載のアクセス装置。

【請求項２０】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密のステージ識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、
アクセス識別子を受け付ける識別子受付手段と、
前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触ＩＣタグに対して送信する秘密送信手段と、
前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数個のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

【請求項２１】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグと前記非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、
請求項２記載の非接触ＩＣタグと、
請求項１７記載のアクセス装置とから構成されることを特徴とするアクセスシステム。

【請求項２２】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグと前記非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、
請求項３記載の非接触ＩＣタグと、
請求項１８記載のアクセス装置とから構成されることを特徴とするアクセスシステム。

【請求項２３】 不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグが付された物品が、生産から廃棄に至るまでの複数ステージを流通する物品ライフサイクルにおいて、ステージ毎に設けられたアクセス装置により前記非接触ＩＣタグにアクセスすることにより、前記物品を管理するライフサイクル管理システムであって、
請求項２記載の非接触ＩＣタグと、
請求項１７記載のアクセス装置とを含み、

05 ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触ＩＣタグが有し、当該ステージに対応する１のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理することを特徴とするライフサイクル管理システム。

【請求項２４】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能であり、前記ライフサイクルを構成するステージ数
10 と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段とを備える非接触ＩＣタグにより用いられる入出力方法であって、
外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を
15 秘密に受信する秘密受信ステップと、
受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断ステップと、
一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からア
20 クセス情報を受信するアクセス情報受信ステップと、
受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力ステップとを含むことを特徴とする入出力方法。

【請求項２５】 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密のステージ識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非
25 接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信し、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段を備えるアクセス装置により用いられるアクセス方法であって、
前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触Ｉ
30 ｃタグに対して送信する秘密送信ステップと、
前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数個のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別
35 すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信ステップとを含むことを特徴とするアクセス方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】 本発明は、家庭電化製品等の電子機器、車、食品、住宅、衣服、雑貨等の様々な物品の生産工程等、複数のステージを流通する物品に非接触Ｉ
45 ｃタグを付し、当該非接触ＩＣタグにアクセスすることにより前記物品を管理する技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】 物品の生産から廃棄に至るまでのいわゆる
50 ライフサイクルにおいて、製品の稼働状況や履歴情報

を収集し、この情報を利用して物品を管理するアイデアが提案されている。例えば、特開平１０－２２２５６８号公報によると、ライフサイクル全体での低コスト化を実現するために、製品の製造時、使用時、メンテナンス時に型番・製造番号などの識別情報、材質情報、稼働情報、エラー情報、メンテナンス情報を、各製品、部品毎に入力し、入力された情報を記憶し、記憶された情報を読み出して、製造、メンテナンス、回収、中古販売などの各ステージで判断し、評価するシステムが開示されている。

【０００３】また、特開平１１－１２０３０８号公報によると、製品機器に関する履歴情報が製品と一体的に記憶されるようにした履歴情報記憶装置が開示されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術によると、製品に関する情報を製品に付加し、製品と情報とを一体として、ライフサイクルを構成する各ステージを流通させることができ、製造、メンテナンス、回収、中古販売などの各ステージで製品に関する情報を共有し自由に利用することができるものの、製品に付加された情報は誰でも利用できるもので、各業者は、秘密の情報を製品に付加することができないという問題点がある。このため、製品と製品に関する情報とを一体として、ライフサイクルを流通させる技術が現実には普及しない原因の一つとなっている。

【０００５】本発明は、上記の問題点を解決するために、情報記憶媒体又は非接触ＩＣタグが付された物品が複数ステージを流通する場合において、ステージ毎の秘密の情報を記憶することができる情報記憶媒体及び非接触ＩＣタグ、前記非接触ＩＣタグに対してステージ毎に秘密に情報を読み書きすることができるアクセス装置、非接触ＩＣタグとアクセス装置とから構成されるアクセスシステム、非接触ＩＣタグとステージ毎に設けられるアクセス装置とを含むライフサイクル管理システム、非接触ＩＣタグで用いられる入出力方法及びアクセス装置で用いられるアクセス方法を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】本発明は、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体であって、複数の記憶領域を有する記憶手段と、各記憶領域を識別する識別子を格納している格納手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記格納手段に格納されている識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別さ

れる記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【０００７】この構成によると、秘密に受信したアクセス識別子により識別される記憶領域に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、１個の情報記憶媒体を複数の目的において共用できるという効果がある。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【０００８】この構成によると、秘密に受信したステージ識別子により識別されるステージ記憶領域に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージにおいて、１個の非接触ＩＣタグを、共用できるという効果がある。ここで、前記秘密受信手段は、第１認証子を生成し、生成した第１認証子を前記アクセス装置へ出力する認証子出力手段と、前記アクセス識別子を暗号化鍵として用いて、出力した前記第１認証子に暗号アルゴリズムが施されて生成された第２認証子を前記アクセス装置から取得する取得手段と、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、生成した前記第１認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第３認証子を生成する暗号手段とを含み、前記判断手段は、取得した第２認証子が生成した複数の第３認証子のうちのいずれか１個と一致するか否かを判断し、一致する場合に、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に格納されているステージ識別子のいずれかと一致すると判断し、前記入出力手段は、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域として、前記第２認証子に一致する第３認証子を生成する際に暗号化鍵として用いられたステージ識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行うように構成してもよい。

【０００９】この構成によると、非接触ＩＣタグは、ステージ識別子を送信されることなく、アクセス装置を認証するので、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。ここで、前記認証子出力手段は、ラ

ランダムに第１認証子を生成するように構成してもよい。

【００１０】この構成によると、非接触ＩＣタグは、ランダムに認証子を生成するので、過去の通信により、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。ここで、前記秘密受信手段は、時分割多重された通信チャンネルのうち、１個の通信チャンネルを選択するチャンネル選択手段と、選択された前記通信チャンネルを介して、アクセス識別子を秘密に受信する識別子受信手段とを含むように構成してもよい。

【００１１】この構成によると、非接触ＩＣタグは、時分割多重された通信チャンネルを用いて、アクセス装置と通信を行うので、アクセス装置は、同一時間帯において、複数の非接触ＩＣタグと通信を行うことができるという効果がある。ここで、前記チャンネル選択手段は、時分割多重された通信チャンネルのうち、１個の通信チャンネルをランダムに選択するように構成してもよい。

【００１２】この構成によると、非接触ＩＣタグは、ランダムに時分割された通信チャンネルを選択するので、非接触ＩＣタグ同士で通信チャンネルが重なる可能性が少なくなるという効果がある。ここで、前記記憶手段は、さらに、共有識別子により識別される共有記憶領域を有し、前記識別子記憶手段は、さらに、前記共有識別子を記憶しており、前記判断手段は、さらに、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されている共有識別子と一致するか否かを判断し、前記アクセス情報受信手段は、さらに、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、前記入出力手段は、さらに、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される共有記憶領域へのアクセスを行うように構成してもよい。

【００１３】この構成によると、非接触ＩＣタグは、共有識別子により識別される共有領域を有しているので、複数のステージにおいて、同じ情報を共用できるという効果がある。ここで、前記非接触ＩＣタグが有する不揮発性メモリは、ヒューズメモリであるとしてもよい。

【００１４】この構成によると、データの改竄を防ぐことができる。本発明の非接触ＩＣタグは、前記物品の表面に備えられたロゴタイプの近傍に備えられるとしてもよい。これにより、非接触ＩＣタグは外部から目立つことが無くなり、製品の外観を損なうことはない。また、情報記憶媒体の所在を統一することができ、ライフサイクルの各工程において、非接触ＩＣタグの所在を明確にすることができる。

【００１５】さらに、前記記憶手段にてデータを記憶する際に、併せて時刻情報を記憶する時刻情報記憶手段を備えるとしてもよい。これにより、物品情報をメモリに書き込むときにメモリが不足しても、物品情報が、年月日および時刻の情報を有しているので、最古の物品情報を自動で削除したり、リーダライタに物品情報のリストを送信し、リーダライタの使用者の応答により選択し

て物品情報を削除することで、新規の物品情報をメモリに書き込むことができる。

【００１６】さらに、前記記憶手段は、データを上書きできない第１のメモリ部と、データを上書きできる第２のメモリ部とを有するとしてもよい。これにより、消去すべきでない、例えば製品のＩＤ情報などの基本情報は、消去できない第１のメモリ部に書き込んでおき、消去しても問題がない情報、あるいは一時的に書き込んだ情報は、消去可能な第２のメモリ部に使用者の必要性に応じて書き込むことができる。

【００１７】さらに、前記記憶手段は、さらに、拡張記憶領域を有し、拡張記憶領域以外の記憶領域において空き容量不足によりデータを記憶できないときは、前記拡張記憶領域に記憶するとしてもよい。これにより、物品情報をメモリに書き込むときにメモリが不足しても、予め用意された拡張記憶領域に新規の物品情報を書き込むことができる。

【００１８】また、前記記憶手段が空き容量不足によりデータを記憶できない場合、前記時刻情報がもっとも古いデータを削除して、空き容量を増加させる記憶整理手段を備えるとしてもよい。これにより、新たにデータをメモリに書き込むときに空き容量が不足しても、メモリに格納されたデータに添付された時刻情報を参照して最も古いデータを自動削除するので、新規データをメモリに書き込むことができる。

【００１９】また、マスタ識別子を記憶するマスタ識別子記憶手段と、受信した前記アクセス識別子が前記マスタ識別子記憶手段に記憶されているマスタ識別子と一致するか否かを判断するマスタ識別子判断手段と、前記マスタ識別子判断手段が一致すると判断した場合に、前記アクセス装置からマスタアクセス情報を受信するマスタアクセス情報受信手段と、前記マスタアクセス情報に基づいて、所定のステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを、更に、備えるとしてもよい。

【００２０】これにより、非公開情報を強制的に公開させる必要が生じた場合、例えば非接触ＩＣタグを付与された物品に不具合が生じ、その責任の所在を明らかにしなければならないような場合に、マスタ識別子を用いて情報の公開を促すことができる。また、本発明は、入院から退院に至るまでの病院の療養サイクルにおける複数のステージを経由する入院患者に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記療養サイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致す

ると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【００２１】この構成によると、各ステージのリーダライタを操作する権限を有する者、例えば、患者、医者、看護者又は会計担当者などは、自分だけが秘密に知っているパスワードをリーダライタに入力し、正しく権限を有する者である場合には、リーダライタは、無線ＩＣタグの各ステージ領域から情報を読み出し、又は情報を書き込む。これにより、患者は、自分の病状や治療方法について正しい知識を得ることができる。また、医者又は看護者が患者を取り違えたり、処置を誤ったりすることを防止ができる。また、会計担当者は、正確に治療代金などを計算できる。

【００２２】また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する高級ブランド品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

【００２３】この構成によると、高級ブランド品の偽物の流通を防止することができる。また、高級ブランド品の品質を保証することができる。また、流通経路において、経路情報を無線ＩＣタグに書き込むことにより、流通の経路の管理、探索ができる。また、本発明は、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別される複数の記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体に対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記情報記憶媒体に対して送信する秘密送信手段と、前記情報記憶媒体により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記情報記憶媒体が有する複数の記憶領域うちの１個の記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備える。

【００２４】この構成によると、秘密に受信したアクセス識別子により識別される記憶領域を有する情報記憶媒

体に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、１個の情報記憶媒体を複数の目的において共用できるという効果がある。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触ＩＣタグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触ＩＣタグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触ＩＣタグが有する複数のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備える。

【００２５】この構成によると、秘密に受信したステージ識別子により識別されるステージ記憶領域を有する非接触ＩＣタグに対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージにおいて、１個の非接触ＩＣタグを、共用できるという効果がある。ここで、前記非接触ＩＣタグは、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶しており、前記秘密送信手段は、前記非接触ＩＣタグから第１認証子を受信する認証子受信手段と、前記アクセス識別子を暗号鍵として用いて、受信した前記第１認証子に暗号アルゴリズムを施して第２認証子を生成し、生成した第２認証子を前記非接触ＩＣタグへ出力する認証子出力手段とを備え、前記アクセス情報送信手段は、前記非接触ＩＣタグにより、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、前記第１認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第３認証子が生成され、出力された前記第２認証子が生成した複数の第３認証子のうちのいずれか１個と一致するか否かを判断され、一致する場合に、前記アクセス識別子が前記複数のステージ記憶領域うちの１個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断されるときに、さらにアクセス情報を送信するように構成してもよい。

【００２６】この構成によると、ステージ識別子を秘密に非接触ＩＣタグに対して送信することなく、非接触ＩＣタグにより認証されるので、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。また、本発明に係るアクセス装置は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグに対して情報を送受信

するアクセス装置であって、アクセス識別子を受け付ける識別子受付手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とする。

【0027】これにより、ライフサイクルの各工程において同じ機能のリーダーライタを用いても、各工程同士のセキュリティを図ることができる。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグと前記非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、前記非接触 I C タグと、前記アクセス装置とから構成される。

【0028】この構成によると、上記に示す非接触 I C タグ及びアクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。また、本発明は、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグが付された物品が、生産から廃棄に至るまでの複数ステージを流通する物品ライフサイクルにおいて、ステージ毎に設けられたアクセス装置により前記非接触 I C タグにアクセスすることにより、前記物品を管理するライフサイクル管理システムであって、前記非接触 I C タグと、前記アクセス装置とを含み、ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理する。

【0029】この構成によると、ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理するので、各ステージにおいて、上記に示す非接触 I C タグ及びアクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能であり、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段とを備える非接触 I C タグにより用いられる入出力方法であって、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信ステップと、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のい

れかと一致するか否かを判断する判断ステップと、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信ステップと、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力ステップとを含む。

【0030】この方法を用いると、前記非接触 I C タグと同様の効果を奏することは明らかである。また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信し、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段を備えるアクセス装置により用いられるアクセス方法であって、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信ステップと、前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信ステップとを含む。

【0031】この方法を用いると、前記アクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。

【0032】

【発明の実施の形態】 1 第 1 の実施の形態

本発明の 1 の実施の形態としてのライフサイクル管理システム 10 について説明する。

1.1 製品のライフサイクル

生産業者は、生産工場において、部品を加工し、組み立てて、製品（物品）を生産し、生産した製品を出荷する。物流業者は、出荷された製品を販売業者へ輸送する。販売業者は、製品を需要者に販売し、需要者は、その製品を使用する。サービス業者は、需要者により使用されている製品を補修・修理する。回収リサイクル業者は、長年使用された製品を解体、廃棄する。解体された製品の一部分は、再度製品を加工する際に部品として使用される。

【0033】こうして、製品は、図 1 に示すように、生産 1、物流 2、販売 3、サービス 4、回収リサイクル 5 の各ステージを経て流通し、その一生を終える。製品の生産から廃棄・回収に至るまでを、製品のライフサイクル 6 と呼ぶ。生産業者は、その生産の 1 工程において、1 個の無線 I C タグ（後述する）を製品に付す。例えば、テレビ受像機 82 の生産業者は、図 2 に示すように、テレビ受像機 82 の前面枠部分 81 に、無線 I C タグ 80a を貼り付け、貼り付けた無線 I C タグ 80a の上面に、ロゴマーク 83 を貼り付ける。また、衣服の生産業者は、図 3 に示すように、ラベル 93 の裏面に無線 I C

タグ８０ｂを貼り付け、無線ＩＣタグ８０ｂを貼り付けたラベル９３を衣服９０の襟裏側部９１に縫い付ける。

【００３４】無線ＩＣタグは、前記製品に関する情報を記憶する領域を備えている。生産業者は、生産の工程において、無線ＩＣタグに生産に関する情報を書き込み、又は無線ＩＣタグから参照することにより、製品の生産管理を行う。物流業者は、製品の輸送の過程において、無線ＩＣタグに輸送に関する情報を書き込み、又は無線ＩＣタグから参照することにより、製品の輸送管理を行う。同様に、販売業者、サービス業者及び回収リサイクル業者は、それぞれの業務のプロセスにおいて、無線ＩＣタグにそれぞれの業務に関する情報を書き込み、又は無線ＩＣタグから参照することにより、製品の業務管理を行う。

【００３５】このように、複数のステージにおいて、製品に付された１個の無線ＩＣタグに対して、情報の書き込みと参照とが行われる。

１．２ ライフサイクル管理システム１０の構成

ライフサイクル管理システム１０は、図４に示すように、生産管理サブシステム２０ａ、物流管理サブシステム２０ｂ、販売管理サブシステム２０ｃ、サービス管理サブシステム２０ｄ、回収リサイクル管理サブシステム２０ｅ及びインターネット３０から構成されている。各サブシステムは、インターネット３０を介して相互に接続されている。

【００３６】生産管理サブシステム２０ａ、物流管理サブシステム２０ｂ、販売管理サブシステム２０ｃ、サービス管理サブシステム２０ｄ及び回収リサイクル管理サブシステム２０ｅは、それぞれ、前記生産業者、前記物流業者、前記販売業者、前記サービス業者及び前記回収リサイクル業者による製品の管理を行うための情報管理システムである。

１．３ サブシステム２０の構成

生産管理サブシステム２０ａ、物流管理サブシステム２０ｂ、販売管理サブシステム２０ｃ、サービス管理サブシステム２０ｄ及び回収リサイクル管理サブシステム２０ｅは、共通の構成を有している。これらのサブシステムをサブシステム２０として、以下において説明する。

【００３７】（１）サブシステム２０の構成

サブシステム２０は、図５に示すように、物品に貼り付けられた無線ＩＣタグ８０とリーダーライタ３０ａ（３０ｂ）と管理装置４０ａ（４０ｂ）とからなる第１組、携帯電話型リーダーライタ３０ｃと基地局５０と受信装置５１と接続装置５３とからなる第２組、リーダーライタ３０ｄと携帯電話内蔵型管理装置４０ｄと基地局５０と受信装置５１と接続装置５３とからなる第３組、携帯端末型リーダーライタ３０ｅとＩＣカード５２と管理装置４０ｅとからなる第４組、データベース６１を有するホストコンピュータ６０及びＬＡＮ装置７０から構成される。

【００３８】第１組において、リーダーライタ３０ａ（３

０ｂ）は管理装置４０ａ（４０ｂ）に接続され、管理装置４０ａ（４０ｂ）はＬＡＮ装置７０に接続されている。第２組において、携帯電話型リーダーライタ３０ｃは、基地局５０及び公衆回線網を介して、受信装置５１と通信を行い、受信装置５１は接続装置５３に接続され、接続装置５３はＬＡＮ装置７０に接続されている。

【００３９】第３組において、リーダーライタ３０ｄは、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄに接続され、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄは、基地局５０及び公衆回線網を介して、受信装置５１と通信を行い、受信装置５１は接続装置５３に接続され、接続装置５３はＬＡＮ装置７０に接続されている。第４組において、ＩＣカード５２は携帯端末型リーダーライタ３０ｅ又は管理装置４０ｅに装着される。携帯端末型リーダーライタ３０ｅはＩＣカード５２にデータを書込み、又はＩＣカード５２からデータを参照する。また、管理装置４０ｅはＩＣカード５２にデータを書込み、又はＩＣカード５２からデータを参照する。管理装置４０ｅは、ＬＡＮ装置７０に接続されている。

【００４０】ホストコンピュータ６０は、ＬＡＮ装置７０に接続されている。また、ＬＡＮ装置７０は、インターネット３０に接続されている。

（２）第１組のリーダーライタ３０ａ及び管理装置４０ａ
生産管理サブシステム２０ａに含まれる第１組のリーダーライタ３０ａ及び管理装置４０ａが、生産工場内に設置されている状況を、図６に示す。この図に示すように、生産工場内において、無線ＩＣタグが張り付けられたテレビ受像機が段ボール箱内に梱包され、テレビ受像機の梱包された段ボール箱がベルトコンベア上を移動している。この図に示すように、管理装置４０ａは、所謂パーソナルコンピュータと同様に、ディスプレイ部と本体部とキーボード部とから構成されている。また、リーダーライタ３０ａは、円筒形状を有する本体部と本体部上端に備えられたアンテナ部から構成され、アンテナ部と、リーダーライタ３０ａの近辺のベルトコンベア上を移動する段ボール箱との間において、アンテナ部から送信される電波を遮る物がないように、ベルトコンベアに近接して設置されている。

【００４１】（３）第３組のリーダーライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄ
物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第３組のリーダーライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄが、貨物トラックに搭載されている様子を、図７に示す。この図に示すように、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄは、所謂ノートブック型パーソナルコンピュータと同様に、液晶ディスプレイ部とキーボードを兼ねた本体部と基地局５０と間で電波の送受信を行うアンテナ部とから構成され、貨物トラックの助手席前方に設置されている。また、リーダーライタ３０ｄは、アンテナ部を有し、貨物トラックの荷物搬入口の上部内側において、アンテナ部か

ら下向に電波が送信されるように、取り付けられている。

【００４２】（４）第２組の携帯電話型リーダライタ３０ｃ

物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第２組の携帯電話型リーダライタ３０ｃの外観を図８に示す。携帯電話型リーダライタ３０ｃは、所謂携帯電話と同様の形状を有する本体部からなり、本体部の前端側面において、基地局５０と間で電波の送受信を行い、無線ＩＣタグとの間で電波を送受信するアンテナ部とを備え、本体部の操作側面において、複数の操作ボタンと表示部とマイクとスピーカとを備えている。

【００４３】（５）第１組のリーダライタ３０ｂ

販売管理サブシステム２０ｃに含まれる第１組のリーダライタ３０ｂの外観を図９に示す。リーダライタ３０ｂは、円筒形状の本体部を有し、本体部の前端側面に無線ＩＣタグとの間で電波を送受信するアンテナ部を備え、本体部側面に操作ボタンを備えている。第１組のリーダライタ３０ｂは、同一時間帯において、複数の無線ＩＣタグとの間でデータの読み書きを行う。

【００４４】（６）第４組の携帯端末型リーダライタ３０ｅ

サービス管理サブシステム２０ｄに含まれる第４組の携帯端末型リーダライタ３０ｅの外観を図１０に示す。携帯端末型リーダライタ３０ｅは、本体部の前端側面において、無線ＩＣタグとの間で電波を送受信するアンテナ部とプリンタ部とを備え、本体部側面において、複数の操作ボタンと表示部とを備え、本体部の後端側面において、ＩＣカード挿入口を備えており、ＩＣカード挿入口には、ＩＣカード５２が装着される。また、管理装置４０ｅは、所謂パーソナルコンピュータと同様に、ディスプレイ部と本体部とキーボード部とを含み、さらにＩＣカード入出力部を備えており、ＩＣカード入出力部には、ＩＣカード５２が装着される。

１．４ リーダライタ３０の構成

リーダライタ３０ａ、３０ｂ及び３０ｄは、同様の構成を有する。また、携帯電話型リーダライタ３０ｃ、携帯端末型リーダライタ３０ｅは、リーダライタ３０ａと同様の構成を内蔵する。ここでは、これらの装置をリーダライタ３０として説明する。

【００４５】リーダライタ３０は、同一時間帯において、最大５０個の無線ＩＣタグに対して情報の読み書きができる。リーダライタ３０は、図１１に示すように、入出力部１０１、制御部１０２、一時記憶部１０３、命令生成部１０４、クロック生成部１０５、識別コード記憶部１０６、鍵記憶部１０７、暗号化部１０８、ハッシュ部１０９、命令解読部１１０、変復調部１１１及びアンテナ部１１２から構成される。

【００４６】（１）一時記憶部１０３

一時記憶部１０３は、無線ＩＣタグを識別する５０個の

識別コードをそれぞれ一時的に記憶する５０個の識別コード領域を有する。

（２）識別コード記憶部１０６

識別コード記憶部１０６は、それぞれ５０個の識別コードを記憶する領域を有する。

【００４７】（３）鍵記憶部１０７

鍵記憶部１０７は、リーダライタ３０に許可されている無線ＩＣタグの後述するステージ領域の１個をアクセスするための領域鍵Ｋ１と、無線ＩＣタグの後述する共通領域をアクセスするための領域鍵Ｋ６とを記憶している。これらの領域鍵は、５６ビット長である。

【００４８】なお、リーダライタ３０に許可されている無線ＩＣタグのステージ領域が、前記１個のステージ領域以外のステージ領域である場合には、そのステージ領域に応じて、領域鍵Ｋ１の代わりに、領域鍵Ｋ２～Ｋ５のいずれか１個を記憶している。領域鍵Ｋ２～Ｋ５は、それぞれ５６ビット長である。

（４）入出力部１０１

入出力部１０１は、後述する管理装置４０と接続されており、管理装置４０から入出力命令と入出力情報とからなる組を受け取る。

【００４９】入出力命令は、入力命令又は出力命令からなる。入力命令は、無線ＩＣタグが有するメモリからデータを読み出す命令であり、出力命令は、無線ＩＣタグが有するメモリにデータを書き込む命令である。入出力命令が入力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと読み出しバイト数とを含む。入出力命令が出力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと書き込みバイト数と書き込み内容とを含む。

【００５０】入出力部１０１は、受け取った入出力命令と入出力情報とを制御部１０２へ出力する。また、制御部１０２からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、管理装置４０へ受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを出力する。

（５）制御部１０２

制御部１０２は、図１２に示すように、充電電波送信期間、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間において、それぞれ、充電電波送信の制御、同期信号送信の制御、識別コード収集の制御及びアクセスの制御を行う。この図において、横軸は時間軸である。

【００５１】充電電波送信期間、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間は、この順序で時間軸上で隣接している。識別コード収集期間は、第１収集期間と第２収集期間とからなり、第１収集期間と第２収集期間とは、それぞれ、識別コード送信期間、識別コード応答期間及び識別コード一致期間から構成される。識別コード送信期間、識別コード応答期間及び識別コード一致期間は、それぞれ、５００ｍ秒長の一周期を形成す

る。

【００５２】１周期は、５０個の１０ｍ秒長に均等に分割される。各１０ｍ秒長を、チャンネルと呼ぶ。１周期内の５０個のチャンネルを、１周期の先頭から順にそれぞれチャンネル１、チャンネル２、チャンネル３、・・・、チャンネル５０と呼び、５０個のチャンネルは、これらのチャンネル番号により識別される。

（命令の出力）制御部１０２は、入出力部１０１から、入出力命令と入出力情報とを受け取る。入出力命令を受け取ると、命令生成部１０４に対して、同期信号を送信する旨の同期信号送信命令及び各無線ＩＣタグの識別コードを収集する旨の識別コード収集命令をこの順序で出力する。

【００５３】（識別コードの収集）制御部１０２は、命令生成部１０４に対して、識別コード収集命令を出力した後、３秒間の識別コード収集期間において、次に示すようにして、各無線ＩＣタグから識別コードを収集する。前記識別コード収集期間が経過すると、制御部１０２は、各無線ＩＣタグから識別コードの収集が終了したとみなし、識別コードの収集を終了する。識別コード収集期間は、上記に説明したように、第１収集期間と第２収集期間とに分かれており、第１収集期間と第２収集期間とのそれぞれにおいて、制御部１０２は、識別コード送信の制御、識別コード応答の制御、識別コード一致の制御を行う。このように、第１収集期間と第２収集期間とのそれぞれにおいて、２回の収集を行う理由については、後述する。

【００５４】制御部１０２は、識別コード送信期間において、命令解読部１１０から識別コード送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部１０９からハッシュ値を受け取る。識別コード送信命令を受け取ると、受け取った識別コードを、一時記憶部１０３内の前記受け取ったハッシュ値により示される識別コード領域へ書き込む。

【００５５】制御部１０２は、クロック生成部１０５から基準クロックを受け取り、受け取った基準クロックに基づいて、１０ｍ秒間に１個のパルス信号からなる同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成し、生成した同期信号波を１００ｍ秒間、命令生成部１０４へ出力する。図１２に示すように、同期信号波の１周期は、５００ｍ秒であり、前述したように、１周期は、５０個の１０ｍ秒長に均等に分割され、各１０ｍ秒長を、チャンネルと呼ぶ。

【００５６】制御部１０２は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し、識別コード応答期間内の、選択したチャンネルにおいて、前記受け取った識別コードと、前記識別コードを送信する旨を示す識別コード応答命令とを命令生成部１０４へ出力する。このように、制御部１０２は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号としてチャンネルを選択するので、異なる無線Ｉ

Ｃタグに対して同じチャンネルが選択される可能性がある。この場合において、これらの無線ＩＣタグについては、第１収集期間における識別コードの収集は諦め、第２収集期間において、これらの無線ＩＣタグの識別コードの収集を行う。この第２収集期間において、これらの異なる無線ＩＣタグに対して同じチャンネルが選択される可能性は低くなる。

【００５７】制御部１０２は、識別コード一致期間内の選択したチャンネルにおいて、命令解読部１１０から識別コード一致命令の受け取りを待ち受ける。選択したチャンネルにおいて、命令解読部１１０から識別コード一致命令を受け取ると、前記一時記憶部１０３の前記ハッシュ値により示される識別コード領域に記憶されている識別コードが正しく前記無線ＩＣタグを識別する識別コードであると認識し、前記一時記憶部１０３に記憶されている前記識別コード読み出し、読み出した識別コードを識別コード記憶部１０６へ書き込む。

（無線ＩＣタグからの認証と領域アクセス）制御部１０２は、識別コード記憶部１０６に記憶されている全ての識別コードについて、以下に示すように、アクセス期間において、各識別コードにより識別される無線ＩＣタグへのアクセス要求と無線ＩＣタグの領域アクセスとを行う。

【００５８】制御部１０２は、アクセス期間において、識別コード記憶部１０６から１個の識別コードを読み出し、読み出した識別コードにより識別される無線ＩＣタグに対するアクセスを要求する旨のアクセス要求命令と、前記読み出した識別コードとを命令生成部１０４へ出力する。制御部１０２は、命令解読部１１０から認証子送信命令と識別コードとを受け取る。認証子送信命令を受け取ると、鍵記憶部１０７に記憶されている領域鍵（Ｋ１又はＫ６）を読み出し、読み出した領域鍵（Ｋ１又はＫ６）を暗号化部１０８へ出力する。読み出す領域鍵がＫ１であるか又はＫ６であるかは、入出力部１０１から受け取る入出力情報により決定する。入出力情報に含まれる物理アドレスが、リーダライタ３０に許可されている無線ＩＣタグのステージ領域内を示す場合には、Ｋ１を読み出す。入出力情報に含まれる物理アドレスが、リーダライタ３０の共通領域内を示す場合には、Ｋ６を読み出す。

【００５９】制御部１０２は、命令生成部１０４へ前記読み出した識別コードと認証子応答命令とを出力する。制御部１０２は、命令解読部１１０からアクセス不許可命令と識別コードと理由コードとを受け取る。アクセス不許可命令と識別コードと理由コードとを受け取ると、受け取った理由コードに基づいて、領域鍵Ｋ１の誤り等操作の誤りであると認識し、識別コードで識別される無線ＩＣタグへのアクセスを諦める。次にアクセス応答命令を生成し、理由コードを含むアクセス応答情報を生成し、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コード

とを入出力部１０１へ出力する。

【００６０】制御部１０２は、入出力命令に基づいてアクセス命令を生成し、入出力情報に基づいてアクセス情報を生成し、命令生成部１０４へ、前記読み出した識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを出力する。制御部１０２は、命令解読部１１０から、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを入出力部１０１へ出力する。

【００６１】なお、各命令は、４ビット長からなるコードである。制御部１０２は、無線ＩＣタグから放射される電波を受信する期間内において、変復調部１１１に対して、無信号波を出力するように、制御する。この期間とは、識別コード送信期間、識別コード一致期間、アクセス期間であり、無線ＩＣタグからデータを受信する期間である。

【００６２】（６）命令生成部１０４

命令生成部１０４は、制御部１０２から、同期信号送信命令、識別コード収集命令、識別コードと識別コード応答命令との組、アクセス要求命令と識別コードとの組、識別コードと認証子応答命令との組、及び識別コードとアクセス情報とアクセス命令との組を受け取る。

【００６３】これらの命令と命令に付随するオペランド等を図１３に示す。命令生成部１０４は、制御部１０２から同期信号送信命令を受け取ると、受け取った同期信号送信命令に基づいて、パルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。続いて、制御部１０２から同期信号波を受け取り、受け取った同期信号波に基づいて、パルス信号波を１秒間生成し、生成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。

【００６４】命令生成部１０４は、制御部１０２から識別コード収集命令、識別コード応答命令、アクセス要求命令、認証子応答命令又はアクセス命令を受け取ると、それぞれの命令に基づいて、パルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。命令生成部１０４は、制御部１０２から識別コードと識別コード応答命令とを受け取ると、識別コード応答命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。

【００６５】命令生成部１０４は、制御部１０２からアクセス要求命令と識別コードとを受け取ると、アクセス要求命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。命令生成部１０４は、制御部１０２から識別コードと認証子応答命令とを受け取り、暗号化部１０８から暗号化乱数 R_0' を受け取ると、認証子応答命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードと暗号化乱数 R_0' とに基づいてパルス信号波を生成し、生

成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。

【００６６】命令生成部１０４は、制御部１０２から識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを受け取ると、アクセス命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードとアクセス情報とに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部１１１へ出力する。

（７）クロック生成部１０５

クロック生成部１０５は、基準時刻を示す基準クロックを繰り返し生成し、生成した基準クロックを制御部１０２へ出力する。

【００６７】（８）暗号化部１０８

暗号化部１０８は、暗号アルゴリズム E_1 を備えている。ここで、暗号アルゴリズム E_1 は、DES（データ暗号化規格、Data Encryption Standard）により規定されている暗号アルゴリズムである。この暗号アルゴリズムの暗号鍵は５６ビット長であり、この暗号アルゴリズム E_1 に入力される平文及びこの暗号アルゴリズム E_1 により生成される暗号文の長さは６４ビットである。

【００６８】暗号化部１０８は、制御部１０２から領域鍵（ K_1 又は K_6 ）を受け取り、命令解読部１１０から乱数 R_0 を受け取り、領域鍵（ K_1 又は K_6 ）を用いて、受け取った乱数 R_0 に暗号アルゴリズム E_1 を施して、暗号化乱数 R_0' を生成し、生成した暗号化乱数 R_0' を命令生成部１０４へ出力する。なお、この明細書において、鍵 K を用いて、平文 M に対して、暗号アルゴリズム E を施し、暗号文 C を生成するとき、次の式に示すように表現することとする。

【００６９】 $C = E(M, K)$

（９）ハッシュ部１０９

ハッシュ部１０９は、命令解読部１１０から乱数 R_0 を受け取り、受け取った乱数 R_0 を入力値として、ハッシュ関数 H を施して、ハッシュ値を生成する。生成されるハッシュ値は、１～５０の５０個の値のうちのいずれかの１個の値をとる。前記ハッシュ関数 H は、入力値に基づいて、入力値を前記５０個の値に均等に振り分け、入力値が振り分けられた１個の値をハッシュ値として生成する。

【００７０】ハッシュ部１０９は、生成したハッシュ値を制御部１０２へ出力する。

（１０）命令解読部１１０

命令解読部１１０は、変復調部１１１からパルス信号波を受け取る。受け取ったパルス信号波を解読して、命令とオペランドとを抽出し、抽出した命令を制御部１０２へ出力する。抽出する命令には、図１４に示すように、識別コード送信命令、識別コード一致命令、認証子送信命令、アクセス不許可命令及びアクセス応答命令が含まれる。これらの命令は、４ビット長からなる命令である。

【００７１】命令解読部１１０は、抽出した命令が識別

コード送信命令である場合に、オペランドとして、乱数
Ｒ０と識別コードとを抽出し、抽出した乱数Ｒ０をハッ
シュ部１０９へ出力し、抽出した識別コードを制御部１
０２へ出力する。命令解読部１１０は、抽出した命令が
認証子送信命令である場合に、オペランドとして、乱数
Ｒ０と識別コードとを抽出する。ここで、乱数Ｒ０は、
リーダライタのステージ領域を認証するための認証子で
ある。抽出した乱数Ｒ０を暗号化部１０８へ出力し、抽
出した識別コードを制御部１０２へ出力する。

【００７２】命令解読部１１０は、抽出した命令が識別
コード一致命令である場合に、オペランドとして、識別
コードを抽出し、抽出した識別コードを制御部１０２へ
出力する。命令解読部１１０は、抽出した命令がアクセ
ス不許可命令である場合に、オペランドとして、識別コ
ードと理由コードとを抽出し、抽出した識別コードと理
由コードとを制御部１０２へ出力する。

【００７３】命令解読部１１０は、抽出した命令がアクセ
ス応答命令である場合に、オペランドとして、アクセ
ス応答情報と識別コードとを抽出し、抽出したアクセス
応答情報と識別コードとを制御部１０２へ出力する。

（１１）変復調部１１１

変復調部１１１は、命令生成部１０４からパルス信号波
又は無信号波を受け取る。また、制御部１０２から無信
号波を受け取る。パルス信号波を受け取ると、受け取っ
たパルス信号波を変調信号として、変調信号に基づいて
２．４５ＧＨｚの搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化
した搬送波をアンテナ部１１２へ出力する。また、無信
号波を受け取ると、２．４５ＧＨｚの搬送波をそのま
ま、アンテナ部１１２へ出力する。

【００７４】また、変復調部１１１は、アンテナ部１１
２から電力信号を受け取り、受け取った電力信号から
２．４５ＧＨｚの周波数を有する信号を選択し、選択し
た信号からパルス信号波を抽出し、抽出したパルス信号
波を命令解読部１１０へ出力する。

（１２）アンテナ部１１２

アンテナ部１１２は、送信アンテナと受信アンテナと
から構成される。

【００７５】アンテナ部１１２は、送信アンテナとし
て、特定の方向に電波を放射する指向性アンテナであ
る。変復調部１１１から振幅の変化した、又は変化して
いない搬送波を受け取り、電波として空間に放射する。
アンテナ部１１２は、受信アンテナとして、電波を受信
し、受信した電波を電力信号に変換して、電力信号を変
復調部１１１へ出力する。

１．５ 無線ＩＣタグ８０の構成

無線ＩＣタグ８０は、図１５に示すように、長さ３０ｍ
ｍ、幅５ｍｍ、厚さ０．５ｍｍの板状に成形された樹脂
内に、ＩＣチップ部２００とアンテナ部２０１とが、封
入されて形成されている。

【００７６】なお、無線ＩＣタグの形成方法について

は、特開平８－２７６４５８号公報に記載されているの
で、詳細の説明を省略する。無線ＩＣタグ８０の通信可
能な距離は、１ｍ程度以内であり、通信速度は、１０～
２０ｍ秒／byteである。また、無線ＩＣタグ８０
は、５０枚以内の重ね読み（マルチ読み）が可能であ
る。

【００７７】ＩＣチップ部２００は、図１６に示すよう
に、電源部２０３、復調部２０６、命令解読部２０７、
識別コード記憶部２０８、制御部２０９、認証部２１
０、乱数生成部２１１、ハッシュ部２１２、変調部２１
３、クロック生成部２１４、入出力部２１５及びメモリ
部２１６から構成される。ＩＣチップ部２００の寸法
は、縦１ｍｍ、横１ｍｍ、厚さ０．２５ミクロンであ
る。

【００７８】（１）識別コード記憶部２０８

識別コード記憶部２０８は、無線ＩＣタグ８０を個別に
識別する識別コードを記憶している。識別コードは、３
２ビットからなり、無線ＩＣタグを製造する製造業者を
識別する製造業者識別コード（１０ビット長）と、無線
ＩＣタグが複数の仕様や種類を有する場合に、その仕様
や種類などを識別する種類コード（１０ビット長）と、
製造業者及び種類毎に個別に異なる値が設定される製造
番号（１２ビット長）とから構成される。

【００７９】（２）メモリ部２１６

メモリ部２１６は、１Ｋバイトの記憶容量を有するＥＥ
ＰＲＯＭ（Electric Erasable and Programmable ROM）
から構成される。なお、ＥＥＰＲＯＭに代えて、ヒュー
ズＲＯＭを用いるとしてもよい。ヒューズＲＯＭは、一
度データを書き込むと消去することができないタイプの
メモリである。ヒューズＲＯＭを用いることにより、デ
ータの改竄を防ぐことができる。また、ＥＥＰＲＯＭ及
びヒューズＲＯＭの両方を用いるとしてもよい。

【００８０】メモリ部２１６は、図１７に示すように、
非プロテクト部３０１とプロテクト部３０２とから構成
され、非プロテクト部３０１は、アドレス０～２４９
（１０進数表示。以下同様にアドレスは１０進数表
示。）に配置され、２５０バイトからなり、プロテクト
部３０２は、アドレス２５０～９９９に配置され、７５
０バイトからなる。

【００８１】非プロテクト部３０１は、５０バイトずつ
５個の領域３１１～３１５から構成され、領域３１１～
３１５は、それぞれ、アドレス０～４９、５０～９９、
１００～１４９、１５０～１９９、２００～２４９に配
置されている。プロテクト部３０２は、１５０バイトず
つ５個の領域３２１～３２５から構成され、領域３２１
～３２５は、それぞれ、アドレス２５０～３９９、４０
０～５４９、５５０～６９９、７００～８４９、８５０
～９９９に配置されている。

【００８２】領域３１１及び領域３２１、領域３１２及
び領域３２２、領域３１３及び領域３２３、領域３１４

及び領域３２４、領域３１５及び領域３２５は、それぞれ、５個の生産ステージ、物流ステージ、販売ステージ、サービスステージ、回収リサイクルステージのために用いられるステージ領域である。領域３１１～３１５は、領域鍵Ｋ６によるアクセスが許可される共通領域である。領域３２１～３２５は、それぞれ領域鍵Ｋ１～Ｋ５のみによるアクセスが許可される領域である。

【００８３】ここで、領域鍵Ｋ６によりこれらの共通領域へのアクセスが許可されるとしているのは、領域鍵Ｋ６を知る者へのみアクセスを許可することにより、不用意にデータの読み書きがされないようにするためである。領域３２１～３２５は、それぞれ１度だけ書込みを行うライトワンス（WriteOnce）部と更新が可能な可変部とからなる。

【００８４】各領域に情報が記録されているメモリ部２１６の一例を図１８に示す。この図において、メモリ部２１６の内容をステージ領域毎に示している。生産ステージ領域には、非プロテクト部において、「メーカー名」、「品名」及び「品番」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「製番」、「製造日」及び「工場名」が記録されている。

【００８５】物流ステージ領域には、非プロテクト部において、「運送業者名」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「入出庫日」及び「グローバルロケーション番号（ＧＬＮ）」が記録されている。販売ステージ領域には、非プロテクト部において、「保証期間」及び「保証番号」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「卸業者名」、「小売店名」及び「販売日」が記録されている。

【００８６】サービスステージ領域には、非プロテクト部において、「洗濯方法」が記録され、プロテクト部の可変部において、「修理者名」、「修理日」及び「修理部品」が記録されている。回収リサイクルステージ領域には、プロテクト部のライトワンス部において、「回収業者名」、「回収日」、「廃棄業者」及び「廃棄日」が記録され、プロテクト部の可変部において、「リユース記録」が記録されている。

【００８７】（３）電源部２０３

電源部２０３は、アンテナ部２０１と接続され、アンテナ部２０１から電力信号を受け取り、受け取った電力信号を電荷として蓄積する。また、無線ＩＣタグ８０の各構成部に電力を供給する。電源部２０３に含まれる電源回路の一例を、図１９に示す。図１９に示す電源回路は、４個のダイオードＤ１～Ｄ４と、電池Ｅとから構成される。ダイオードＤ１～Ｄ２は、同じ方向に直列に接続され、ダイオードＤ３～Ｄ４は、同じ方向に直列に接続され、また、ダイオードＤ１～Ｄ２とダイオードＤ３～Ｄ４とは、同じ方向に並列に接続されている。アンテナ部２０１の一端は、ダイオードＤ１とＤ２との中間点に接続され、アンテナ部２０１の他の一端は、ダイオ

ードＤ３とＤ４との中間点に接続されている。電池Ｅの一端は、ダイオードＤ１とＤ３との中間点に接続され、電池Ｅの他の一端はダイオードＤ２とＤ４との中間点に接続されている。

05 【００８８】（４）復調部２０６

復調部２０６は、インピーダンス切換部２０５から電力信号を受け取り、受け取った電力信号から２．４５ＧＨｚの周波数を有する信号を選択し、選択した信号からパルス信号波を抽出し、抽出したパルス信号波を命令解読部２０７へ出力する。

10 【００８９】（５）命令解読部２０７

命令解読部２０７は、復調部２０６からパルス信号波を受け取る。受け取ったパルス信号波を解読して、命令とオペランドとを抽出し、抽出した命令とオペランドとを制御部２０９へ出力する。抽出する命令には、図１３に示すように、同期信号送信命令、識別コード収集命令、アクセス要求命令、アクセス命令、識別コード応答命令及び認証子応答命令が含まれる。なお、これらの命令及びオペランドについては、前述したとおりであるので、説明は省略する。

20 【００９０】（６）制御部２０９

制御部２０９は、命令解読部２０７から命令とオペランドとを受け取る。これらの命令には、同期信号送信命令、識別コード収集命令、アクセス要求命令、アクセス命令、識別コード応答命令及び認証子応答命令が含まれる。また、比較器２３５から、ステージ領域を識別する番号Ｘｉ（後述する）又は暗号化乱数が一致しない旨を受け取る。

【００９１】制御部２０９は、同期信号送信命令を受け取ると、引き続き復調部２０６から同期信号波を受信し、受信した同期信号波に含まれる同期信号を抽出し、クロック生成部２１４から基準クロックを受け取り、受け取った基準クロックに基づいて、抽出した同期信号に同期する同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成する。

【００９２】（識別コードの出力）制御部２０９は、識別コード収集命令を受け取ると、乱数生成部２１１に対して乱数を生成するように指示する。次に、乱数生成部２１１から生成された乱数Ｒ０を受け取り、ハッシュ部２１２から生成されたハッシュ値を受け取り、識別コード記憶部から識別コードを読み出す。次に、制御部２０９は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し、識別コード送信期間において、選択したチャンネルにより、読み出した識別コードと乱数Ｒ０と識別コード送信命令とを変調部２１３へ出力する。

【００９３】制御部２０９は、識別コード応答期間において、選択したチャンネルにより、識別コード応答命令を受け取ると、さらに識別コードを受け取り、前記識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードと、受け取った識別コードとを比較する。一致しているなら、識別

コード一致期間において、選択したチャネルにより、識別コードと識別コード一致命令とを変調部２１３へ出力する。一致していないなら、上記の乱数生成部２１１に対する乱数生成から再度繰り返す。

【００９４】（アクセスの認証）制御部２０９は、アクセス期間において、アクセス要求命令を受け取ると、さらに識別コードを受け取る。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較する。一致しなければ、さらに、アクセス要求命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、乱数生成部２１１に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部２１１から乱数Ｒ０を受け取り、識別コードと乱数Ｒ０と認証子送信命令とを変調部２１３へ出力する。

【００９５】制御部２０９は、認証子応答命令を受け取ると、さらに、識別コードと暗号化乱数Ｒ０'を受け取る。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較する。一致しなければ、さらに、認証子応答命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、暗号化乱数Ｒ０'を認証部２１０の比較器２３５へ出力する。

【００９６】制御部２０９は、比較器２３５から暗号化乱数が一致しない旨を受け取ると、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを変調部２１３へ出力する。ここで、理由コードは、許可されていないステージ領域のアクセスであることを示す。また、番号Ｘｉを受け取ると、次にアクセス命令を受け取る。制御部２０９は、アクセス命令を受け取ると、さらに、識別コードとアクセス情報とを受け取る。アクセス命令は、Read命令及びWrite命令からなる。アクセス命令がRead命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと読み出しバイト数とを含み、アクセス命令がWrite命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと書き込みバイト数と書き込み内容とを含む。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較する。

【００９７】一致しなければ、さらに、アクセス命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、アクセス情報に含まれる物理アドレスが番号Ｘｉで示されるステージ領域内を示しているか否かを判断し、ステージ領域内を示していない場合には、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを変調部２１３へ出力する。ここで、理由コードは、許可されていないステージ領域のアクセスであることを示す。ステージ領域内を示している場合には、受け取ったアクセス命令とアクセス情報とを入出力部２１５へ出力する。

【００９８】制御部２０９は、入出力部２１５から、メモリ部２１６から読み出した情報又は書き込み終了の情報を受け取る。前記読み出した情報又は書き込み終了の情報を受け取ると、識別コードとアクセス応答命令とアクセス応答情報とを変調部２１３へ出力する。ここで、アク

セス応答情報は、メモリ部２１６から読み出した情報又は書き込み終了の情報である。

【００９９】（７）認証部２１０

認証部２１０は、図２０に示すように、鍵記憶部２３１と乱数記憶部２３２と暗号化部２３３と生成乱数記憶部２３４と比較器２３５とを備えている。

（ａ）鍵記憶部２３１

鍵記憶部２３１は、無線ＩＣタグ８０の５個のステージ領域をそれぞれアクセスするための領域鍵Ｋ１～Ｋ５と、共通領域をアクセスするための領域鍵Ｋ６とを記憶している。これらの領域鍵は、それぞれ５６ビット長である。

【０１００】（ｂ）乱数記憶部２３２

乱数記憶部２３２は、乱数生成部２１１から乱数Ｒ０を受け取り、受け取った乱数Ｒ０を記憶する。

（ｃ）暗号化部２３３

暗号化部２３３は、暗号化部１０８が備える暗号アルゴリズムＥ１と同じ暗号アルゴリズムＥ１を備えている。

【０１０１】暗号化部１０８は、鍵記憶部２３１から領域鍵Ｋ１～Ｋ６を読み出し、乱数記憶部２３２から乱数Ｒ０を読み出し、読み出した領域鍵Ｋ１～Ｋ６を用いて、読み出した乱数Ｒ０に暗号アルゴリズムＥ１を施して、それぞれ暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を生成し、生成した暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を生成乱数記憶部２３４に書き込む。

【０１０２】（ｄ）生成乱数記憶部２３４

生成乱数記憶部２３４は、暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を記憶する。

（ｅ）比較器２３５

比較器２３５は、命令解読部２０７から暗号化乱数Ｒ０'を受け取り、受け取った暗号化乱数Ｒ０'に一致する暗号化乱数を生成乱数記憶部２３４から捜し、一致する暗号化乱数があれば、一致する暗号化乱数を識別する番号Ｘｉを制御部２０９へ出力する。例えば、一致する暗号化乱数がＲ１であれば、番号Ｘｉは、１であり、一致する暗号化乱数がＲ２であれば、番号Ｘｉは、２である。この番号Ｘｉは、ステージ領域を識別する番号である。番号Ｘｉが１～５の場合、それぞれ、生産用、物流用、販売用、サービス用、回収リサイクル用のステージ領域を識別する。

【０１０３】一致する暗号化乱数がなければ、暗号化乱数が一致しない旨を制御部２０９へ出力する。

（８）乱数生成部２１１

乱数生成部２１１は、制御部２０９から乱数生成の指示を受け取る。前記指示を受け取ると、乱数Ｒ０を生成する。乱数Ｒ０は、１６０ビット長である。生成した乱数Ｒ０をハッシュ部２１２と認証部２１０と制御部２０９とへ出力する。

【０１０４】（９）ハッシュ部２１２

ハッシュ部２１２は、乱数生成部２１１から乱数Ｒ０を

受け取り、受け取った乱数Ｒ０を入力値として、ハッシュ関数Ｈを施して、ハッシュ値を生成する。ここで、ハッシュ関数Ｈは、ハッシュ部１０９が有するハッシュ関数と同じ関数である。生成されるハッシュ値は、１～５０の５０個の値のうちのいずれかの１個の値をとる。ハッシュ関数Ｈは、入力値に基づいて、入力値を前記５０個の値に均等に振り分け、入力値が振り分けられた１個の値をハッシュ値として生成する。

【０１０５】ハッシュ部２１２は、生成したハッシュ値を制御部２０９へ出力する。

（１０）変調部２１３

変調部２１３は、制御部１０２から命令とオペランドとを受け取り、命令とオペランドとからなるビット列を生成し、生成したビット列に含まれるビット（０又は１）に応じて、アンテナ部２０１が有するインピーダンスを切り換える。具体的には、各ビットが「１」のとき、前記インピーダンスを第１の値とし、各ビットが「０」のとき、第２の値とする。これにより、アンテナ部２０１から再放射される電波の振幅及び位相を変えることができ、この振幅及び位相の変化により情報を伝達することができる。

【０１０６】（１１）クロック生成部２１４

クロック生成部２１４は、基準時刻を示す基準クロックを繰り返し生成し、生成した基準クロックを制御部２０９へ出力する。

（１２）入出力部２１５

入出力部２１５は、制御部２０９からアクセス命令とアクセス情報とを受け取る。アクセス命令は、Ｒｅａｄ命令及びＷｒｉｔｅ命令からなる。アクセス命令がＲｅａｄ命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと読み出しバイト数とを含み、アクセス命令がＷｒｉｔｅ命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと書き込みバイト数と書き込み内容とを含む。

【０１０７】入出力部２１５は、アクセス命令がＲｅａｄ命令である場合には、メモリ部２１６の前記物理アドレスにより示される位置から、前記読み出しバイト数分の情報を読み出し、読み出した情報を制御部２０９へ出力する。入出力部２１５は、アクセス命令がＷｒｉｔｅ命令である場合には、メモリ部２１６の前記物理アドレスにより示される位置から、前記書き込みバイト数分、前記書き込み内容を書き込み、書き込み終了の情報を制御部２０９へ出力する。

【０１０８】ここで書き込み終了の情報とは、書き込みが正常に終了したか否かを示し、正常に終了していない場合には、さらに、その理由を示す情報を含む。

（１３）アンテナ部２０１

アンテナ部２０１は、受信アンテナであり、電波を受信し、受信した電波を電力信号に変換して、電力信号を復調部２０６及び電源部２０３へ出力する。また、受信した電波を反射（再放射）する。

１．６ 管理装置４０の構成

管理装置４０ａ及び４０ｂは、同様の構成を有する。また、携帯電話型リーダーライタ３０ｃ、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄ及び携帯端末型リーダーライタ３０ｅは、管理装置４０ａと同様の構成を内蔵する。ここでは、これらの装置を管理装置４０として説明する。

【０１０９】管理装置４０は、図２１に示すように、情報記憶部４０１、制御部４０２、ＬＡＮ接続部４０３及び入出力部４０４から構成され、具体的には、マイクロプロセッサ、ハードディスク、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）などから構成される。

（１）入出力部４０４

入出力部４０４は、リーダーライタ３０の入出力部１０１と接続されており、制御部４０２から入出力命令と入出力情報とからなる組を受け取り、受け取った入出力命令と入出力情報とからなる組を入出力部１０１へ出力する。

【０１１０】また、入出力部４０４は、入出力部１０１からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを制御部４０２へ出力する。

（２）制御部４０２

制御部４０２は、入出力命令と入出力情報とからなる組を生成し、生成した入出力命令と入出力情報とからなる組を入出力部４０４へ出力する。

【０１１１】入出力命令は、入力命令又は出力命令からなる。入力命令は、無線ＩＣタグのメモリからデータを読み出す命令であり、出力命令は、無線ＩＣタグのメモリにデータを書き込む命令である。入出力命令が入力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと読み出しバイト数とを含む。入出力命令が出力命令である場合に、入出力情報は、無線ＩＣタグのメモリの物理アドレスと書き込みバイト数と書き込み内容とを含む。

【０１１２】制御部４０２は、平文を暗号鍵を用いて暗号化して暗号文を生成する暗号アルゴリズムＥ２と、前記暗号アルゴリズムＥ２により生成された暗号文を復号鍵を用いて解読して平文を生成する復号アルゴリズムＢ２とを有している。ここで、この暗号アルゴリズムＥ２は、前記暗号アルゴリズムＥ１とは別の暗号アルゴリズムである。なお、同一の暗号アルゴリズムであるとしてもよい。

【０１１３】制御部４０２は、入力命令に対応する入力情報を生成する際に、「メーカー名」や「運送業者名」などの入力情報を前記暗号鍵を用いて暗号アルゴリズムＥ２により暗号化して暗号文を生成し、生成した暗号文を入力情報とする。なお、暗号化しなくてもよい。また、制御部４０２は、入出力部４０４からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受

け取ったアクセス応答命令が、入力命令に対応する場合に、アクセス応答情報を前記復号鍵を用いて復号アルゴリズムＢ２により復号して平文を生成し、アクセス応答情報としての生成した前記平文と識別コードとを情報記憶部４０１へ書き込む。なお、暗号化されていないアクセス応答情報については、復号しないとしてもよい。

【０１１４】また、制御部４０２は、ＬＡＮ接続部４０３を介して、ホストコンピュータ６０から情報を受け取り、受け取った情報を情報記憶部４０１に書き込む。また、情報記憶部４０１に記憶されている情報を、ＬＡＮ接続部４０３を介して、ホストコンピュータ６０へ出力する。

(３) 情報記憶部４０１

情報記憶部４０１は、各種の情報を記憶する。

【０１１５】(４) ＬＡＮ接続部４０３

ＬＡＮ接続部４０３は、制御部４０２とＬＡＮ装置７０とを接続する。

(５) 携帯電話型リーダライタ３０ｃ、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄ及び携帯端末型リーダライタ３０ｅの構成

携帯電話型リーダライタ３０ｃ、携帯電話内蔵型管理装置４０ｄ及び携帯端末型リーダライタ３０ｅは、管理装置４０と同様の構成を内蔵する。ここでは、管理装置４０との相違点について簡単に説明する。

【０１１６】携帯電話型リーダライタ３０ｃ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄは、ＬＡＮ接続部４０３を備える代わりに、携帯電話機能を有し、携帯電話機能により、基地局５０、公衆回線網、受信装置５１、接続装置５３及びＬＡＮ装置７０を介して、ホストコンピュータ６０と接続される。また、携帯端末型リーダライタ３０ｅは、ＬＡＮ接続部４０３を備える代わりに、ＩＣカード５２が装着され、ＩＣカード５２により、管理装置４０及びＬＡＮ装置７０を介して、ホストコンピュータ６０と接続される。

１．７ ホストコンピュータ６０の構成

ホストコンピュータ６０は、図２１に示すように、制御部６０１、ＬＡＮ接続部６０２、ＤＢ更新部６０３及びデータベース６１から構成されている。具体的には、マイクロプロセッサ、ハードディスク、ＲＯＭ、ＲＡＭなどから構成される。

【０１１７】(１) データベース６１

データベース６１は、オープンデータ部とクローズドデータ部とから構成され、オープンデータ部とクローズドデータ部とは、それぞれ生産データ部、物流データ部、販売データ部、サービスデータ部、回収リサイクルデータ部から構成されている。

【０１１８】データベース６１に記憶されている情報の一例を、図２２に示す。この図に示すように、オープンデータ部の生産データ部には、「分解方法」、「部品データ」及び「有毒情報」が記憶されている。オープンデ

ータ部の回収リサイクルデータ部には、「リサイクル活用情報」が記憶されている。また、クローズドデータ部の生産データ部には、「検査情報」が記憶されている。物流データ部には、「追跡記録」が記憶されている。販売データ部には、「ＰＯＳ情報」及び「販売先情報」が記憶されている。サービスデータ部には、「品質情報」が記憶されている。回収リサイクルデータ部には、「マニフェスト情報」が記憶されている。

【０１１９】(２) ＤＢ更新部６０３

ＤＢ更新部６０３は、制御部６０１の指示により、データベース６１に情報を書込み、又は、データベース６１から情報を読み出す。

(３) 制御部６０１

制御部６０１は、ＤＢ更新部６０３を介して、データベース６１に情報を書込み、又は、データベース６１から情報を読み出す。

【０１２０】また、ＬＡＮ接続部６０２を介して、管理装置４０と接続され、管理装置４０から情報を受け取り、データベース６１に受け取った情報を書き込む。また、データベース６１から読み出した情報を管理装置４０へ出力する。

(４) ＬＡＮ接続部６０２

ＬＡＮ接続部６０２は、制御部６０１とＬＡＮ装置７０とを接続する。１．８ リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の動作リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の動作について説明する。

【０１２１】(１) リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の概要動作

リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の概要動作について、図２３に示すフローチャートを用いて説明する。同期信号送信期間において、制御部１０２は、同期信号送信命令を出力し、生成した同期信号波を出力し、命令生成部１０４は、同期信号送信命令に基づいて、パルス信号波を生成して出力し、同期信号波に基づいて、パルス信号波を生成して出力し、変復調部１１１は、搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波を出力し、アンテナ部１１２は、搬送波を電波として空間に放射する。制御部２０９は、アンテナ部２０１、復調部２０６、命令解読部２０７を介して、同期信号送信命令を受け取り、さらに同期信号波を受信し、同期信号を抽出し、抽出した同期信号に同期する同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成する（ステップＳ１０２）。

【０１２２】制御部１０２は、識別コード収集命令を出力し、命令生成部１０４は、パルス信号波を生成して出力し、変復調部１１１は、搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波を出力し、アンテナ部１１２は、搬送波を電波として空間に放射する。制御部２０９は、アンテナ部２０１、復調部２０６、命令解読部２０７を介して、識別コード収集命令を受け取る（ステップＳ１０３）。

【０１２３】制御部１０２は、３秒間の識別コード収集期間の経過を監視し（ステップＳ１０４）、３秒間の識別コード収集期間において、各無線ＩＣタグから識別コードを収集する（ステップＳ１０５）。識別コード収集期間が経過すると（ステップＳ１０４）、制御部１０２は、各無線ＩＣタグから識別コードの収集が終了したとみなし、識別コードの収集を終了する。

【０１２４】次に、アクセス期間において、制御部１０２は、識別コード記憶部１０６に記憶されている全ての識別コードの読み出しが終了するまで（ステップＳ１０６）、各識別コードについて、各識別コードにより識別される無線ＩＣタグの領域アクセス認証と領域アクセスとを繰り返し行い（ステップＳ１０７）、識別コード記憶部１０６に記憶されている全ての識別コードの読み出しが終了すると（ステップＳ１０６）、処理を終了する。

【０１２５】（２）無線ＩＣタグの識別コードの収集の動作

ここでは、図２３のフローチャートのステップＳ１０５に示す無線ＩＣタグの識別コードの収集の動作について、図２４に示すフローチャートを用いて説明する。制御部２０９は、乱数生成部２１１に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部２１１は、乱数Ｒ０を生成し（ステップＳ１３１）、ハッシュ部２１２はハッシュ値を生成し、制御部２０９は、識別コード記憶部２０８から識別コードを読み出し、ハッシュ部２１２からハッシュ値を受け取り、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し（ステップＳ１３２）、識別コード送信期間において、選択したチャンネルにより（ステップＳ１３３）、読み出した識別コードと乱数Ｒ０と識別コード送信命令とを変調部２１３及びアンテナ部２０１を介してリーダーライタ３０へ送信し、アンテナ部１１２、変復調部１１１及び命令解読部１１０を介して、制御部１０２は、識別コード送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部１０９は、乱数Ｒ０を受け取り

（ステップＳ１３４）、ハッシュ部１０９は、ハッシュ値を生成し、制御部１０２は、受け取った識別コードを一時記憶部１０３に書き込み、生成されたハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し（ステップＳ１３５）、制御部１０２は、識別コード応答期間内の選択したチャンネルにおいて（ステップＳ１３６）、前記識別コードと識別コード応答命令とを命令生成部１０４、変復調部１１１及びアンテナ部１１２を介して送信し（ステップＳ１３８）、制御部２０９は、アンテナ部２０１、復調部２０６及び命令解読部２０７を介して、識別コード応答期間において、選択したチャンネルにより（ステップＳ１３７）、識別コード応答命令と識別コードとを受け取り（ステップＳ１３８）、制御部２０９は、識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードと、受け取った識別コードとを比較し、一致しているなら（ステッ

プＳ１３９）、識別コード一致期間において、選択したチャンネルにより（ステップＳ１４０）、識別コードと識別コード一致命令とを、変調部２１３及びアンテナ部２０１を介して出力する（ステップＳ１４２）。一致していないなら（ステップＳ１４０）、ステップＳ１３１へ戻って、処理を繰り返す。

【０１２６】制御部１０２は、識別コード一致期間内の選択したチャンネルにおいて（ステップＳ１４１）、アンテナ部１１２、変復調部１１１、命令解読部１１０を介して、識別コード一致命令を受け取り（ステップＳ１４２）、一時記憶部１０３から前記識別コード読み出し、読み出した識別コードを識別コード記憶部１０６へ書き込む（ステップＳ１４３）。

【０１２７】（３）無線ＩＣタグの領域アクセス認証及び領域アクセスの動作

ここでは、図２３のフローチャートのステップＳ１０７に示す無線ＩＣタグの領域アクセス認証と領域アクセスの動作について、図２５に示すフローチャートを用いて説明する。制御部１０２は、アクセス期間において、識別コード記憶部１０６から１個の識別コードを読み出し（ステップＳ１６１）、アクセス要求命令と前記読み出した識別コードとを、命令生成部１０４、変復調部１１１及びアンテナ部１１２を介して出力し、制御部２０９は、アクセス期間において、アンテナ部２０１、復調部２０６及び命令解読部２０７を介して、識別コードとアクセス要求命令とを受け取り（ステップＳ１６２）、制御部２０９は、受け取った識別コードと識別コード記憶部２０８から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ（ステップＳ１６３）、さらにアクセス要求命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップＳ１６３）、制御部２０９は、乱数生成部２１１に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部２１１は、乱数Ｒ０を生成し（ステップＳ１６４）、暗号化部１０８は、鍵記憶部２３１から領域鍵Ｋ１～Ｋ６を読み出し、読み出した領域鍵Ｋ１～Ｋ６を用いて、乱数Ｒ０に暗号化アルゴリズムＥ１を施して、それぞれ暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を生成し、生成した暗号化乱数Ｒ１～Ｒ６を生成乱数記憶部２３４に書き込む（ステップＳ１６６）。

【０１２８】制御部２０９は、識別コードと乱数Ｒ０と認証子送信命令とを変調部２１３及びアンテナ部２０１を介して出力し、アンテナ部１１２、変復調部１１１及び命令解読部１１０を介して、制御部１０２は、認証子送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部１０９は、乱数Ｒ０を受け取り（ステップＳ１６５）、ハッシュ部１０９は、ハッシュ値を生成し、制御部１０２は、鍵記憶部１０７に記憶されている領域鍵を読み出し、暗号化部１０８は、乱数Ｒ０を領域鍵を用いて暗号化して暗号化乱数Ｒ０'を生成し（ステップＳ１６７）、制御部１０２は、命令生成部１０４へ前記識別コードと認証子応答命令とを出力し、命令生成部１０４は、暗号化乱

数R 0' と識別コードと認証子応答命令とを、変復調部 1 1 1 及びアンテナ部 1 1 2 を介して出力し、アンテナ部 2 0 1 及び復調部 2 0 6 を介して、命令解読部 2 0 7 は暗号化乱数R 0' を受け取り、制御部 2 0 9 は、認証子応答命令と識別コードを受け取り、（ステップS 1 6 8）、制御部 2 0 9 は、受け取った識別コードと識別コード記憶部 2 0 8 から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ（ステップS 1 6 9）、さらに、認証子応答命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップS 1 6 9）、比較器 2 3 5 は、命令解読部 2 0 7 から受け取った暗号化乱数R 0' に一致する暗号化乱数を生成乱数記憶部 2 3 4 から捜し、一致する暗号化乱数があれば（ステップS 1 7 0）、一致する暗号化乱数を識別する番号X i を制御部 2 0 9 へ出力する（ステップS 1 7 2）。一致する暗号化乱数がなければ（ステップS 1 7 0）、比較器 2 3 5 は、暗号化乱数が一致しない旨を制御部 2 0 9 へ出力し、制御部 2 0 9 は、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを、変調部 2 1 3 及びアンテナ部 2 0 1 を介して出力する（ステップS 1 7 1）。

【0 1 2 9】制御部 1 0 2 は、前記識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを、命令生成部 1 0 4、変復調部 1 1 1 及びアンテナ部 1 1 2 を介して出力し、制御部 2 0 9 は、アクセス命令と識別コードとアクセス情報とを、アンテナ部 2 0 1、復調部 2 0 6 及び命令解読部 2 0 7 を介して受け取る（ステップS 1 7 3）。制御部 2 0 9 は、次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部 2 0 8 から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ（ステップS 1 7 4）、さらに、アクセス命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップS 1 7 4）、制御部 2 0 9 は、アクセス情報に含まれる物理アドレスが番号X i で示されるステージ領域内を示しているか否かを判断し、ステージ領域内を示していない場合には（ステップS 1 7 5）、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを、変調部 2 1 3 及びアンテナ部 2 0 1 を介して出力し、制御部 1 0 2 は、アンテナ部 1 1 2、変復調部 1 1 1 及び命令解読部 1 1 0 を介して、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを受け取る。

【0 1 3 0】ステージ領域内を示している場合には（ステップS 1 7 5）、制御部 2 0 9 は、アクセス命令とアクセス情報とを入出力部 2 1 5 へ出力し、入出力部 2 1 5 は、制御部 2 0 9 からアクセス命令とアクセス情報とを受け取り、アクセス命令とアクセス情報とに基づいてメモリ部 2 1 6 にアクセスを行い、制御部 2 0 9 は、そのアクセスの結果に基づいて、アクセス応答情報を生成し（ステップS 1 7 7）、識別コードとアクセス応答命令とアクセス応答情報とを、変調部 2 1 3 及びアンテナ部 2 0 1 を介してへ出力し、制御部 1 0 2 は、アンテナ部 1 1 2、変復調部 1 1 1 及び命令解読部 1 1 0 を介し

て、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り（ステップS 1 7 8）、入出力部 1 0 1 は、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、管理装置 4 0 へ受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを出力する。

1. 9 無線ＩＣタグの種類と適用分野無線ＩＣタグ 8 0 は、搬送周波数として、2. 4 ～2. 5 G H z の準マイクロ波帯を使用し、電波方式により通信を行っている。

【0 1 3 1】また、無線ＩＣタグ 8 0 は、8 6 0 M H z ～9 1 5 M H z のU H F 帯を使用し、同様に電波方式により通信を行うようにしてもよい。この場合、タグ寸法は、一例として、長さ1 0 0 m m、幅1 5 m m、厚さ0. 5 m mである。このとき、通信可能な距離は、2 ～3 m であり、通信速度は、1 0 ～2 0 m 秒／b y t e である。

【0 1 3 2】この他に、磁気方式（電磁誘導方式）による無線ＩＣタグが知られており、使用される周波数は、1 2 5 K H z 又は1 3. 5 6 M H z であり、寸法は、縦6 c m、横8 c m であり、通信距離は、5 0 c m 以内であり、通信速度は、数K b p s である。また、重ね読みはできない、又は3 枚程度以内まで可能である。電波方式は、磁気方式よりも高周波を用いるので、アンテナを小さくでき、タグを小型化できる。

【0 1 3 3】無線ＩＣタグの適用分野と、タグ単価と、通信距離との関係を図 2 6 に示す。この図では、横軸にタグ単価をとり、縦軸に通信距離をとっている。タグ単価が数円から5 0 0 円程度であり、通信距離が数1 0 c m 以上である範囲A 1 0 は、前記の電波方式を用いる無線ＩＣタグの適用範囲を示し、この範囲内における用途として、宅配A 2 5、郵便A 2 2、航空手荷物A 2 3、洗濯物管理A 2 4、ライフサイクルマネジメントA 2 1 及び車両管理A 2 6 がある。

【0 1 3 4】また、タグ単価が1 0 円～5 0 0 円であり、通信距離が5 0 c m 以内である範囲A 1 1 は、前記磁気方式（1 3 M H z 帯）を用いる無線ＩＣタグの適用範囲を示し、この範囲内における用途として、O A 機器用消耗品管理A 3 1、イモビライザA 3 0、テレホンカードA 3 2 及び定期券A 2 9 がある。また、タグ単価が1 0 円以下であり、通信距離が数1 0 c m 程度である範囲A 2 7 において、共振タグが知られており、万引き防止のために用いられている。1. 1 0 その他の変形例なお、本発明を上記実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されないのはもちろんである。すなわち、以下のような場合も本発明に含まれる。

【0 1 3 5】（1）図 3 に示す衣服 9 0 に付されている無線ＩＣタグ 8 0 b は、図 1 8 に示すように、非プロテクト部のサービスステージ領域に、「洗濯方法」が記録されている。家庭用電気洗濯機 5 0 0 は、図 2 7 に示すように、洗濯槽内上部 5 0 1 において、リーダライタ 3

０と同様のリーダライタを内蔵しており、また、様々な洗濯方法に応じた洗濯コースを記憶している。衣服９０が洗濯槽内に入れられると、家庭用電気洗濯機５００が内蔵するリーダライタは、無線ＩＣタグ８０ｂの非プロテクト部のサービスステージ領域に記録されている「洗濯方法」を読み出し、家庭用電気洗濯機５００は、読み出した洗濯方法に応じた洗濯コースを読み出し、読み出した洗濯コースにより、洗濯を開始する。

【０１３６】また、食材に無線ＩＣタグが添付され、この無線ＩＣタグは、調理方法を非プロテクト部のサービスステージ領域に記憶しており、電子レンジなどの調理器は、リーダライタ３０と同様のリーダライタを内蔵しており、また、様々な調理方法に応じた調理コースを記憶している。無線ＩＣタグの添付された食材が内部に入れられると、調理器が内蔵するリーダライタは、無線ＩＣタグの非プロテクト部のサービスステージ領域に記録されている「調理方法」を読み出し、調理器は、読み出した調理方法に応じた調理コースを読み出し、読み出した調理コースにより、食材を調理する。

【０１３７】（２）メモリ部２１６は、５個のステージ領域を有するとしているが、５個に限定されることはない。５個より多いステージ領域を有するとしてもよいし、５個より少ないステージ領域を有するとしてもよい。また、無線ＩＣタグ８０のメモリ部２１６内の可変部は、この領域内に情報が埋め尽くされれば、可変部の先頭から再度上書きするとしてもよい。

【０１３８】また、図２８に示すように、非プロテクト部とプロテクト部とから構成され、プロテクト部は、生産ステージ領域と物流ステージ領域と販売ステージ領域とサービスステージ領域と回収リサイクルステージ領域と拡張領域とから構成されるとしてもよい。拡張領域は、各ステージ領域内が情報が埋め尽くされた場合に、さらに情報を書き込む領域として用いられる。

【０１３９】（３）リーダライタが、同一時間帯内において、１個の無線ＩＣタグのみに対して読み書きを行う場合には、図２３に示す処理を行う代わりに、図２９に示すフローチャートに示すようにして、ステージ領域の認証とステージ領域へのアクセスを行うようにしてもよい。リーダライタは、アクセス要求を無線ＩＣタグに送信する（ステップＳ２０２）。無線ＩＣタグは、乱数Ｒ０を生成し（ステップＳ２０３）、生成した乱数Ｒ０をリーダライタへ出力する（ステップＳ２０４）。リーダライタは、暗号化乱数 $R0' = E1(R0, K1)$ を生成し（ステップＳ２０６）、生成した暗号化乱数 $R0'$ を無線ＩＣタグに送信する（ステップＳ２０７）。無線ＩＣタグは、暗号化乱数 $R1 = E1(R0, K1)$ 、 $R2 = E1(R0, K2)$ 、・・・、 $R6 = E1(R0, K6)$ を生成し（ステップＳ２０５）、受け取った暗号化乱数 $R0'$ が、 $R1 \sim R6$ のいずれかに一致するか否かを判断し、一致しない場合に（ステップＳ２０８）、

「アクセス不許可」をリーダライタへ送信し（ステップＳ２０９）、一致する場合に（ステップＳ２０８）、ステージ領域を識別する Xi を決定する（ステップＳ２１０）。リーダライタは、領域 $X3$ へのアクセスを行うアクセス命令を無線ＩＣタグへ送信する（ステップＳ２１１）。無線ＩＣタグは、 Xi と $X3$ とが一致するか否かを判断し、一致しない場合に（ステップＳ２１２）、リーダライタに「アクセス不許可」を送信する（ステップＳ２１３）。一致する場合に（ステップＳ２１２）、前記アクセス命令に基づいて無線ＩＣタグが有するメモリにアクセスし（ステップＳ２１４）、アクセス結果をアクセス応答としてリーダライタへ送信する（ステップＳ２１５）。

【０１４０】（４）無線ＩＣタグ８０は、上記に説明したように、搬送周波数として、２．４～２．５ＧＨｚの準マイクロ波帯を使用し、電波方式により通信を行うとしているが、搬送周波数として、２．４～２．５ＧＨｚの準マイクロ波帯及び８６０ＭＨｚ～９１５ＭＨｚのＵＨＦ帯の両方を使用し、同様に電波方式により通信を行うとしてもよい。

【０１４１】また、無線ＩＣタグ８０を使用するステージに応じて、リーダライタ３０は、使用する搬送周波数としてＵＨＦ帯又は準マイクロ波帯のいずれかを選択するようにしてもよい。例えば、リーダライタ３０と無線ＩＣタグ８０との距離が一定して近接している生産工場内においては、通信距離の短い準マイクロ波帯を選択し、リーダライタ３０と無線ＩＣタグ８０との距離が一定しないと考えられる物流ステージ内においては、通信距離の長いＵＨＦ帯を選択するようにしてもよい。

【０１４２】（５）上記の実施の形態においては、同一期間において複数の無線ＩＣタグへのアクセスを行うマルチ読み取りを行う際に、識別コード収集期間において、時分割方式により識別コードを収集し、アクセス期間においては、リーダライタ３０は、各無線ＩＣタグについて順番にアクセスするとしているが、アクセス期間においても時分割方式により、リーダライタ３０は、各無線ＩＣタグにアクセスするとしてもよい。

【０１４３】また、識別コード収集期間は、第１収集期間と第２収集期間との２個の収集期間を含み、第１収集期間と第２収集期間とにおいて、識別コードを収集するとしているが、識別コード収集期間は、３個以上の収集期間を含み、それぞれの収集期間において、識別コードを収集するとしてもよい。また、搬送周波数として、２．４～２．５ＧＨｚの準マイクロ波帯を周波数分割して、分割された各周波数を複数の無線ＩＣタグに割り当てて、リーダライタ３０は、分割された各周波数を用いて、各無線ＩＣタグにアクセスするとしてもよい。

【０１４４】また、スペクトラム拡散技術に基づくＣＤＭＡ（Code Division Multiple Access）方式を用いるとしてもよい。無線ＩＣタグ毎にそれぞれ異なる拡散コ

ードを設定し、複数の無線ＩＣタグが同一の広帯域無線チャンネルを共有する。また、リーダライタ３０と各無線ＩＣタグとの間で通信する情報をパケットデータに分割し、各パケットデータの先頭に各無線ＩＣタグを識別する識別コードを付加し、リーダライタ３０は、パケットデータをを用いて、各無線ＩＣタグにアクセスするとしてもよい。

【０１４５】（６）識別コードは、３２ビットからなり、製造業者識別コード（１０ビット長）と、種類コード（１０ビット長）と、製造番号（１２ビット長）とから構成されるとしているので、２の３２乗個分の識別コードを生成できる。さらに、多くの数の識別コードが必要であれば、識別コードのビット長を増やすとしてもよい。

【０１４６】また、識別コードを３２ビット長とし、さらに、多くの数の識別コードが必要であれば、３２ビット長の乱数を生成し、生成した乱数と３２ビットの前記識別コードとを加算して、３２ビット長の加算結果を得、得られた加算結果を識別コードとしてもよい。この識別コードを用いて無線ＩＣタグとリーダライタとの間で通信を行うとしてもよい。リーダライタ３０により無線ＩＣタグ８０にアクセスする場合に、識別コードは、最大５０個の無線ＩＣタグを識別できればよいからである。ここで、もちろん加算以外の他の演算を用いるとしてもよい。

【０１４７】（７）無線ＩＣタグ８０及びリーダライタ３０は、記憶している領域鍵が漏洩しないように、無線ＩＣタグ８０及びリーダライタ３０が記憶している領域鍵を不正に読みだそうとして、無線ＩＣタグ８０及びリーダライタ３０を分解すると、前記領域鍵を記憶しているメモリが破壊されるタンパ方式を採用するとしてもよい。

【０１４８】（８）さらに、領域鍵配信装置を設け、領域鍵配信装置は、無線ＩＣタグ８０と接続され、６個の領域鍵（Ｋ１～Ｋ６）を無線ＩＣタグ８０内部に書き込むとしてもよい。また、領域鍵配信装置は、リーダライタ３０と接続され、２個の領域鍵（Ｋ１及びＫ６、Ｋ２及びＫ６、Ｋ３及びＫ６、Ｋ４及びＫ６又はＫ５及びＫ６の何れか）をリーダライタ３０内に書き込むとしてもよい。

【０１４９】この領域鍵配信装置は、リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の製造業者以外の第三者機関が所有し、この第三者機関によりこの領域鍵配信装置を用いて、リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０にそれぞれ領域鍵が書き込まれるとしてもよい。これにより、領域鍵のリーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０への書き込み時点での、領域鍵の漏洩を防ぐことができる。

【０１５０】（９）すべての領域にアクセスを許すマスタ鍵Ｋ７を設け、特別に許された使用者のみにより使用されるリーダライタ３０内部にマスタ鍵Ｋ７を有し、マ

スタ鍵Ｋ７により無線ＩＣタグ８０の全ての領域へのアクセスが可能であるとしてもよい。また、前記第三者機関がこの使用者であるとしてもよい。

（１０）上記の実施の形態では、無線ＩＣタグがリーダライタを認証するとしているが、図２５に示すフローチャートのステップＳ１６１～Ｓ１７０において、リーダライタの処理と無線ＩＣタグの処理とを逆にすることにより、リーダライタが無線ＩＣタグを認証するとしてもよい。これにより、不正に製造された無線ＩＣタグをリーダライタは拒否することができる。

【０１５１】また、無線ＩＣタグがリーダライタを認証し、かつリーダライタが無線ＩＣタグを認証するとしてもよい。

（１１）販売ステージ領域には、ＷＰＣコード（ＪＡＮ、ＥＡＮ、ＵＰＣコード）を記録するようにしてもよい。ここで、ＥＡＮ（European Article Numbering System）は、ヨーロッパで使用されている小売食品外装用の国際的な標準コード体系である。ＵＰＣ（Universal Product Code）は、米国での小売り食品包装用標準バーコードシンボルである。また、ＪＡＮは、１９７８年にＪＩＳ化された共通商品コードで日本で使用されているコード体系である。

【０１５２】（１２）リーダライタは、さらにバーコードを読むように構成してもよい。また、無線ＩＣタグの樹脂表面にバーコードを印刷して、バーコードの印刷された無線ＩＣタグを製品表面に貼り付けるようにしてもよい。このバーコードの印刷された無線ＩＣタグについて、前記リーダライタは前記バーコードを読み、また、無線ＩＣタグにアクセスするとしてもよい。

【０１５３】（１３）無線ＩＣタグの貼り付け位置は、ロゴ裏面に限定されない。例えば、テレビジョン受像機の内部に設けられた配線基板の上面に無線ＩＣタグを貼り付けるとしてもよい。このように、無線ＩＣタグの貼り付け位置は、リーダライタ３０から送信される電波の届く製品の内部であってもよい。

（１４）商店で陳列されている商品に無線ＩＣタグを添付し、商店のレジにリーダライタ３０と同様の構成を有する第１のリーダライタを設置し、第１のリーダライタは、正当に対価が支払われた商品に添付されている無線ＩＣタグにその旨を記録し、商店の出入り口にリーダライタ３０と同様の構成を有する第２のリーダライタを設置し、第２のリーダライタは、無線ＩＣタグに前記の旨が記録されていない無線ＩＣタグを検出する。これにより、商品の万引きを防止することができる。

【０１５４】（１５）衣服の製造業者は、その製造業者名を記録している無線ＩＣタグを製造した衣服に添付し、仕入れ業者は、無線ＩＣタグに記録されている製造業者名をリーダライタ３０により読み出すことにより、衣服の製造業者名を確認することができる。これにより、ニセモノを誤って購入することを防止できる。ま

た、高級衣料品や高級装飾品などの高級ブランド品に、無線ＩＣタグを添付することにより、高級ブランド品の偽物の流通を防止することができる。また、高級ブランド品の品質を保証することができる。また、流通経路において、経路情報を無線ＩＣタグに書き込むことにより、流通の経路の管理、探索ができる。

【０１５５】（１６）生産現場において、生産従事者は、その者の名前が記録されている無線ＩＣタグが裏面に添付されている名札を身につけ、生産現場の各所において、リーダライタ３０と同様の構成を有するリーダライタが設置され、このリーダライタは、無線ＩＣタグに記録されている名前を読み出し、その場所とともに記録する。これにより、生産現場における人の動きの管理をすることができる。また、小売店などにおいても同様である。

【０１５６】（１７）病院において、患者が入院し、治療を受け、退院に至るまでにおいて、上記の製品のライフサイクルと同様に、病院の療養サイクルにおける複数のステージ、すなわち、入院、検査、手術、治療、養生、投薬、会計、退院などを経る。これらの複数のステージ毎に、それぞれ必要な情報が存在する。患者は、無線ＩＣタグを身につける。無線ＩＣタグは、ステージ毎のステージ領域を有している。入院ステージ領域には、患者の名前及び病状情報が書き込まれ、検査ステージ領域には、検査結果が書き込まれ、手術ステージ領域には、手術方法及び結果が書き込まれ、治療ステージ領域には、治療方法及び結果などの処置情報が書き込まれ、養生ステージ領域には、養生中の病状情報が書き込まれ、投薬ステージ領域には、患者に投薬された医薬品に関する情報が書き込まれ、会計ステージ領域には、治療、投薬などの保険点数及び金額情報が書き込まれ、退院ステージ領域には、退院時点における病状情報が書き込まれている。各ステージ領域にアクセスできる権限を有する者は限定されている。病院内の病室、治療室、手術室、会計室などの各所において、リーダライタ３０と同様の構成を有する各ステージのリーダライタが設置され、各ステージのリーダライタを操作する権限を有する者、例えば、患者、医者、看護者又は会計担当者などは、自分だけが秘密に知っているパスワードをリーダライタに入力し、正しく権限を有する者である場合には、リーダライタは、無線ＩＣタグの各ステージ領域から情報を読み出し、又は情報を書き込む。

【０１５７】これにより、患者は、自分の病状や治療方法について正しい知識を得ることができる。また、医者又は看護者が患者を取り違えたり、処置を誤ったりすることを防止ができる。また、会計担当者は、正確に治療代金などを計算できる。

（１８）物流ステージにおいて、図７に示すように、物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第３組のリーダライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄが、貨物

トラックに搭載され、アンテナ部を有するリーダライタ３０ｄが、貨物トラックの荷物搬入口の上部内側に設置されているので、荷物搬入口近辺の無線ＩＣタグの添付された貨物の内容物を無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すことにより知ることができる。こうして得られた貨物の内容物についての情報と現在トラックが位置している場所の情報とを、基地局５０、公衆回線、受信装置５１、接続装置５３、ＬＡＮ装置７０を介して、ホストコンピュータ６０のデータベース６１に書き込む。

【０１５８】これにより、貨物トラックに搬入された貨物又は貨物トラックから搬出された貨物の内容物とその位置とを時々刻々と知ることができるので、貨物の流通ルートを実際に把握することができる。

（１９）無線ＩＣタグが本、ＣＤ、衣服などに添付され、これらの本、ＣＤ、衣服などが重なり合って保管されている場合においても、リーダライタ３０は、これら複数の無線ＩＣタグとのアクセスを行うことができるので、これらの本、ＣＤ、衣服などの在庫管理ができる。

【０１５９】（２０）オフィスに複数台設置されているコンピュータやプリンタなどを接続する複数の配線毎に、前記配線が接続する機器と機器とを示す情報が記録されている無線ＩＣタグを添付し、これらの複数の配線をオフィスの床下に埋め込む。リーダライタを床上から操作して、これらの無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すことにより、機器と機器とを接続する配線の位置を知ることができる。

【０１６０】（２１）自動車の車体に無線ＩＣタグを添付し、サービスステージ領域に、自動車の運行状況、例えば、走行距離数と日付、給油量と日付などを定期的に無線ＩＣタグに記録するようにしてもよい。また、自動車の修理履歴を記録して管理するようにしてもよい。また、自動車が廃車とされたときに、これらの情報を用いて、自動車の部品、モジュールのリユースを決定するようにしてもよい。

【０１６１】このようにして、廃棄される物品のリユースが簡単に決定できるので、廃棄される物品の回収率が向上し、さらに、物品が再利用されるリユース率が向上する。

（２２）無線ＩＣタグに、さらに、温度センサ、圧力センサなどのセンサを付加し、これらのセンサにより、定期的に、無線ＩＣタグの周辺の温度、圧力などを検出し、検出した温度、圧力などを無線ＩＣタグ内に記録するようにしてもよい。また、この無線ＩＣタグは、これらのセンサを駆動させるため電池を備えているとしてもよい。

【０１６２】（２３）家庭内に用いられる電化製品や衣服に無線ＩＣタグが添付され、リーダライタを用いて、家庭内に存在するこれらの電化製品や衣服に添付されている無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すこと

により、家庭内資産管理を行うことができる。

（２４）上記実施の形態では、秘密鍵方式による暗号を用いているが、公開鍵方式による暗号を用いるとしてもよい。例えば、楕円曲線上の離散対数問題を安全性の根拠とする暗号通信方式を用いてもよい。

２ 第２の実施の形態

図３０は、本発明における第２の実施の形態のライフサイクル管理システムのライフサイクル工程を示した図である。以下、図３０に示すように、製品のライフサイクルの工程を生産工程Ｑ２３、物流工程Ｑ２４、販売工程Ｑ２５、使用工程Ｑ２６、回収処理工程Ｑ２７の５つの工程に分けて説明するが、ライフサイクルの工程はこれに限るものではない。例えば、図３０に示すように、使用工程と回収処理工程の間に再生工程Ｑ２８を設けてもよい。

【０１６３】図３０に示すように、各工程内あるいは各工程同士において製品Ｑ１の管理システムは、製品Ｑ１に関する製品情報を製品Ｑ１の外部に取り付けられた非接触で通信を行うＩＣタグＱ２にメモリを設け、各工程ごとに設けられた無線通信を行うリーダライタＱ３を用いて、メモリに製品情報を各工程ごとに書き込んだり、または、書き込まれた製品情報を読み出したりすることにより行うものである。

【０１６４】なお、製品Ｑ１としては、電気業界における家庭電化製品、コンピュータ等の電子機器あるいは電子部品、産業用機器、また車業界における自動車、モーターサイクル等、あるいはこれらの部品、食品業界における梱包された食品等、また住宅業界における住宅建材、家具等、また衣料業界における衣服等、その他、靴、靴、食器あるいは雑貨等の様々な業界の製品がある。

【０１６５】なお、以下の実施の形態では、情報記憶媒体の一例として、ＩＣタグを用いる。また、ＩＣタグＱ２は、製品Ｑ１あるいは製品Ｑ１に用いられている個々の部品に取り付けられる。特に、製品Ｑ１に付された社章、商標あるいはマークなどのロゴタイプと製品Ｑ１の間、または、そのロゴタイプの周辺近傍に設けることにより、ＩＣタグＱ２は外部から目立つことが無くなり、製品Ｑ１の外観を損なうことなく、ＩＣタグＱ２の所在を統一することができ、各工程において、ＩＣタグＱ２の所在を明確にすることができる。

【０１６６】次に、図３１において、本発明における第２の実施の形態に係るライフサイクル管理システムの通信システムについて説明する。図３１は、本発明における第２の実施の形態に係る非接触のＩＣタグＱ２ａの構造およびリーダライタＱ３を示すブロック図を表している。以下、非接触のＩＣタグは、そのＩＣタグに製品情報の書き込みあるいは製品情報の読み出しを行うリーダライタと電波により通信が行なわれる。

【０１６７】図３１に示すように、ＩＣタグＱ２ａは、

アンテナＱ４、電源回路Ｑ５、復調回路Ｑ６、制御回路Ｑ７、メモリＱ８ａおよび変調回路Ｑ９とで構成されている。まず、リーダライタＱ３から暗号化された製品情報の信号が送信され、ＩＣタグＱ２ａのアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ａの全装置に電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６によって受信信号を復調化する。そして、復調化された信号は、制御回路Ｑ７でその受信信号の内容に応じてメモリＱ８ａへ書き込みが行われる。

【０１６８】次に、ＩＣタグＱ２ａから必要な製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３から送信された読み出し信号に対し、ＩＣタグＱ２ａのアンテナＱ４でその読み出し信号を受信する。受信した読み出し信号は、電源回路Ｑ５により電力に変換されるとともに、復調回路Ｑ６により復調化される。そして、復調化された信号に応じて制御回路Ｑ７によってメモリＱ８ａから必要な製品情報を読み出し、読み出された信号は変調回路Ｑ９により変調されてアンテナＱ４から電波信号として送出して読み出しが行われ、リーダライタＱ３で製品情報を読み込み、情報に基づき判断を行う。

【０１６９】ここで、図３０に示す５つの各工程におけるＩＣタグＱ２ａのメモリＱ８ａに書き込まれる製品情報は、各工程における製品の履歴情報で、以下に示す情報があるがこれに限るものではない。第１の工程である生産工程Ｑ２３においてＩＣタグＱ２ａに書き込まれる製品情報としては、製造元に関するメーカー名、品名、品番、製品番号、製品が作られた年月日または時刻、製品が製造された工場、製品に関する材料、製法および製造の条件、製品の部品の保証期間等がある。

【０１７０】第２の工程である物流工程Ｑ２４においてＩＣタグＱ２ａに書き込まれる製品情報としては、製品の出入庫日、グローバルロケーション番号および運送業者名等がある。第３の工程である販売工程Ｑ２５においてＩＣタグＱ２ａに書き込まれる製品情報としては、ユーザーに販売したときの製品保証に関する情報（すなわち保証開始日、販売元保証等）、保証書番号、卸に関する卸業者名と卸日、ユーザーに販売した小売店名と販売日がある。

【０１７１】第４の工程である使用工程Ｑ２６においてＩＣタグＱ２ａに書き込まれる製品情報としては、使用された製品が故障したときの故障箇所、故障内容、修理した回数、修理日、修理部品、修理内容等の修理記録や製品を修理した修理会社や修理者名等がある。第５の工程である回収処理工程Ｑ２７においてＩＣタグＱ２ａに書き込まれる製品情報としては、その製品を回収した回収日、再利用するための部品名、処理方法、処理年月日、処理業者、処理者等のリユースに関する記録、製品を回収した回収業者名または製品を廃棄した廃棄業者名等がある。

【０１７２】また、第２の実施の形態においてライフサ

イクルの各工程においてメモリＱ８ａに書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませることで、リーダライタＱ３により新たな製品情報をメモリＱ８ａに書き込む際、メモリＱ８ａのメモリの容量が不足して、その新たな製品情報がメモリＱ８ａに書き込むことができないときは、最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報をメモリＱ８ａに書き込むことができるようすることもできる。

【０１７３】なお、この場合、リーダライタＱ３の利用者に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタＱ３に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を削除することも可能である。

３ 第３の実施の形態

次に、本発明における第３の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第３の実施の形態において、ライフサイクル工程は第２の実施の形態と同じなので図３０を用いて説明し、第３の実施の形態におけるＩＣタグの構造を図３２に示し、図３１と同じ構成のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

【０１７４】第３の実施の形態において、図３０に示す５つの各工程における製品情報は、各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程間において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分けられており、これにより製品情報の各工程同士でのセキュリティを図り、特定の者のみが非共通製品情報を得ることができるものである。

【０１７５】図３０における各工程での共通製品情報および非共通製品情報の分け方の１つとして、以下に示す。第１の工程である生産工程Ｑ２３においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、製造元に関するメーカー名、品名、品番、製品番号等および製品が作られた年月日または時刻、製品や部品の保証期間等があり、また、非共通製品情報としては、製品が製造された工場、製品に関する材料、製法および製造の条件等がある。

【０１７６】第２の工程である物流工程Ｑ２４においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、製品の入出庫日やグローバルロケーション番号等があり、また、非共通製品情報としては、運送業者名等がある。第３の工程である販売工程Ｑ２５においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、ユーザーに販売したときの製品保証に関する情報（すなわち保証開始日や販売元保証）、保証書番号等があり、非共通製品情報としては、卸に関する卸業者名や卸日、ユーザーに販売した小売店名や販売日がある。

【０１７７】第４の工程である使用工程Ｑ２６においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、使用された製品が故障したときの故障箇所、故障内容

等、修理した回数、修理日、修理部品、修理内容等の修理記録があり、非共通製品情報としては、製品を修理した修理会社や修理者名等がある。第５の工程である回収処理工程Ｑ２７においてＩＣタグＱ２ｂに書き込まれる共通製品情報としては、その製品を回収した回収日、再利用するための部品名、処理方法、処理年月日等のリユースに関する記録があり、非共通製品情報としては、製品を回収した回収業者名、製品を廃棄した廃棄業者名、再生工場名、再生産者等がある。

【０１７８】なお、上述した各工程の共通製品情報および非共通製品情報は、製品に応じて、または、ライフサイクル管理システムの管理形態において決めればよく、上述の共通製品情報を非共通製品情報として扱ったり、非共通製品情報を共通製品情報と扱うこともあり、これらに限ったものではない。次に、図３２を用いて、各工程の共通製品情報および非共通製品情報のセキュリティが施された第３の実施の形態におけるＩＣタグＱ２ｂとリーダライタＱ３の通信システムについて説明する。

【０１７９】第３の実施の形態と第２の実施の形態が異なる点は、図３２に示すように、ＩＣタグＱ２ｂのメモリ８ｂの領域が、共通製品情報を記憶する共通製品情報メモリ部Ｑ１０および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に分けられていることである。まず、ＩＣタグＱ２ｂに製品情報を書き込むときは、リーダライタＱ３の利用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択して暗号化された製品情報の信号および共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のどちらに書き込むかを指定するメモリ指定情報の信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。

【０１８０】ＩＣタグＱ２ｂはその暗号化された製品情報の信号をアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ｂの全装置に電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６により受信信号を復調化する。このとき復調化された信号には、共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のどちらに書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれているので、そのメモリ指定情報に従って、指定された共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に、制御回路Ｑ７により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

【０１８１】次に、ＩＣタグＱ２ｂから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３の利用者は、無条件でＩＣタグＱ２ｂと通信でき、リーダライタＱ３から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。アンテナＱ４から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によってメモリ８ｂの共通製品情報メモリ部Ｑ１０から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Ｑ９を通してアン

テナＱ４から電波信号として送出して、リーダライタＱ３で共通製品情報を受信する。

【０１８２】また、ＩＣタグＱ２ｂから非共通製品情報を読み出すときは、まず、リーダライタＱ３の使用
者は、非共通製品情報メモリ部Ｑ１１とアクセスするた
めに非共通製品情報メモリ部Ｑ１１を指定する信号、す
なわち暗号鍵をＩＣタグＱ２ｂに送信する。そして、暗
号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能とな
ったとき、リーダライタＱ３から必要な非共通製品
情報を読み出す信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。

【０１８３】アンテナＱ４から受信した非共通製品
情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力とな
るとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回
路Ｑ７によってメモリ８ｂの非共通製品情報メモリ部
Ｑ１１から必要な非共通製品情報が読み出される。読
み出された非共通製品情報の信号は変調回路Ｑ９を通
してアンテナＱ４から電波信号として送信され、リー
ダライタＱ３で非共通製品情報を受信する。

【０１８４】このように、第３の実施の形態は、少
なくとも非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込ま
れた非共通製品情報を読み出すときは、リーダライタ
Ｑ３からＩＣタグＱ２ｂに送信する読み出し信号に非
共通製品情報メモリ部Ｑ１１を指定する信号、すなわ
ち暗号鍵が信号に含まれていないと制御回路Ｑ７が判
断した場合は、その読み出し信号は、メモリ８ｂにア
クセスできないようにプロテクトされているものであ
る。

【０１８５】各工程における各リーダライタはそれ
ぞれ別の暗号鍵をもっているため、この暗号鍵の存在
により、特定の使用者のみが非共通製品情報を得るこ
とができるシステムとなっている。なお、この暗号鍵は、
メモリにアクセスするための手段を意味し、暗号コード
信号であったり、パスワードによる信号等である。ま
た、カオス理論を用いたブロック信号やストリーム信
号等もある。これは以下の実施の形態についても同様
である。

【０１８６】すなわち、暗号鍵が存在するときのみ
リーダライタとメモリが通信可能となるので、製品情
報のセキュリティを図ることができる。また、第３の実
施の形態において、暗号鍵が、パスワード入力による
信号とした場合は、使用者がリーダライタＱ３にパス
ワードを入力することによる場合は、図３０に示す各
工程で同じ機能をもつリーダライタを用いてセキュリ
ティを図ることができる。

【０１８７】また、暗号鍵をあらかじめリーダライ
タＱ３に設定しておいて、使用者が暗号鍵の存在を
知らずに、予め非共通製品情報メモリ部Ｑ１１にア
クセスできるようなリーダライタを用いた場合は、図
３０に示す各工程で異なったリーダライタを用いる
ことで、各工程同士のセキュリティを図ることがで
きる。さらに、共通製品情報を読み出す際にも、各工
程で共通の暗号鍵を設定しておき、非共通製品情報
を読み出す際には、各工程で

はそれぞれ共通の暗号鍵とは異なる暗号鍵（例えば、
図３０における各工程での第１～第５の暗号鍵）を
設定しておくことで、特定の製品が流通される業界
内において、各工程同士および各工程内の閉ざされ
た工程においてもセキュリティを図ることができる。

【０１８８】また、第３の実施の形態においてライ
フサイクルの各工程において共通製品情報メモリ部
Ｑ１０および非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き
込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれた
ときの年月日および時刻情報を含ませておくことで、
リーダライタＱ３からの新たな製品情報を共通製品
情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ
部Ｑ１１のメモリの容量が不足して、その新たな製
品情報が共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共
通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込むことができな
いときは、最も古い製品情報を自動で削除して、新
たな製品情報を共通製品情報メモリ部Ｑ１０ある
いは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込むこと
ができるようすることができる。

【０１８９】また、リーダライタＱ３の使用者にメ
モリ容量が不足した共通製品情報メモリ部Ｑ１０あ
るいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に書き込ま
れた製品情報のリストをリーダライタＱ３に送信す
ることにより、使用者にどの製品情報を削除するか
を選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判
断により削除することも可能である。

【０１９０】次に、自動で、例えば、共通製品情報
メモリ部Ｑ１０に情報を書き込む際、共通製品情報
メモリ部Ｑ１０のメモリ容量が不足しているときは、
メモリのある非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に新
たな製品情報を書き込むことも可能である。なお、
この場合は、書き込む使用者が、共通製品情報とし
て書き込みたいのに、非共通製品情報として書き
込まれるので、このときは、書き込み不可能とし
るか、共通製品情報を非共通製品情報として記憶し
てもよいかの可否を使用者に回答することにより、
セキュリティは図ることができる。

４ 第４の実施の形態

次に、本発明における第４の実施の形態に係るラ
イフサイクル管理システムについて説明する。第４の
実施の形態において、ライフサイクル工程は第２の
実施の形態と同じなので図３０を用いて説明し、第
４の実施の形態のＩＣタグの構造を図３３に示し、
図３１と同じ構成のものには、同じ符号を付し、説
明を省略する。

【０１９１】第４の実施の形態において、図３０
に示す５つの各工程における製品情報は、第２の実
施の形態のものと同一である。また、各工程間のセ
キュリティを図る場合は、第３の実施の形態のよう
に各工程において共通の情報として共有化された共
通製品情報と、各工程同士において共有化しないで
各工程内で閉ざされた非共通

製品情報とに分ける。

【０１９２】第４の実施の形態が第２および第３の実施の形態と異なる点は、ＩＣタグＱ２ｃのメモリ８ｃが、一回に限り書き込み可能で読み出し専用のメモリであるROMＱ１２と何度も読み書き可能なメモリであるRAMＱ１３とからなるものである。なお、セキュリティを図る場合は、図３３に示すように、さらに、ROMＱ１２を共通製品情報を記憶する共通製品情報ROM部Ｑ１４および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報ROM部Ｑ１５に分け、RAMＱ１３を共通製品情報を記憶する共通製品情報RAM部Ｑ１６および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報RAM部Ｑ１７に分ける。なお、ROMＱ１２に記憶される製品情報は、主に生産工程での製品のＩＤ情報であり、各工程に共通な製品情報である。

【０１９３】また、ROMＱ１２あるいはRAMＱ１３のどちらかが共通製品情報を記憶するメモリ部および非共通製品情報を記憶するメモリ部を有していればセキュリティを図ることができる。次に、第４の実施の形態のＩＣタグＱ２ｃとリーダライタＱ３の通信システムについて図３３を用いて説明する。なお、第４の実施の形態では、ROMＱ１２およびRAMＱ１３のどちらにも共通製品情報を記憶するメモリ部および非共通製品情報を記憶するメモリ部を有する場合について説明する。

【０１９４】第４の実施の形態では、ＩＣタグＱ２ｃに製品情報を書き込むときに、その書き込む製品情報を、第三者が消去できないようにしたいときはROMＱ１２に書き込み、第三者が消去できるようにしたいときはRAMＱ１３に書き込むようにしたものである。まず、図３３に示すように、ＩＣタグＱ２ｃに製品情報を書き込むときは、リーダライタＱ３の使用人は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択し、また、その製品情報が消去されてもよいかを選択して暗号化された信号をＩＣタグＱ２ｃに送信する。

【０１９５】ＩＣタグＱ２ｃはその暗号化された製品情報の信号をアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ｃに電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６により受信信号を復調化する。このとき復調化された信号には、共通製品情報ROM部Ｑ１４、非共通製品情報ROM部Ｑ１５、共通製品情報RAM部Ｑ１６あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７のいずれかへ書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれているので、そのメモリ指定情報に従って、指定されたところに、制御回路Ｑ７により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

【０１９６】次に、ＩＣタグＱ２ｃから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３の使用人は、リーダライタＱ３から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をＩＣタグＱ２ｃに送信する。アンテナＱ４から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により

電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によってメモリ８ｃの共通製品情報ROM部Ｑ１４あるいは共通製品情報RAM部Ｑ１６から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送出してリーダライタＱ３で共通製品情報を受信する。

【０１９７】また、ＩＣタグＱ２ｃから非共通製品情報を読み出すときは、まず、リーダライタＱ３の使用人は、非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７とアクセスするために非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７を指定するメモリ指定情報の信号、すなわち暗号鍵をＩＣタグＱ２ｃに送信する。

【０１９８】そして、暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタＱ３から必要な非共通製品情報を読み出す信号をＩＣタグＱ２ｃに送信する。アンテナＱ４から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によって非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７から必要な非共通製品情報を読み出す。

【０１９９】読み出された非共通製品情報の信号は変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号としてリーダライタＱ３へ送信される。第４の実施の形態は、第３の実施の形態と同様に、少なくとも非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７に書き込まれた非共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３からＩＣタグＱ２ｃに送信する読み出し信号に非共通製品情報メモリ部Ｑ１１を指定する信号、すなわち暗号鍵が含まれていないと制御回路Ｑ７が判断した場合は、その読み出し信号は、メモリ８ｃにアクセスできないようにプロテクトされているものである。

【０２００】各工程における各リードライトはそれぞれ別の暗号鍵をもっているため、この暗号鍵の存在により、特定の使用者のみが非共通製品情報を得ることができるシステムとなっている。なお、第４の実施の形態において、この暗号鍵は、非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７の非共通製品情報を読み出すための信号を意味し、使用者がリーダライタＱ３にパスワードを入力することによる信号の場合は、図３０に示す各工程同士で同じ機能をもつリーダライタＱ３を用いてセキュリティを図ることができる。

【０２０１】また、暗号鍵をあらかじめリーダライタＱ３に設定しておいて、使用者が暗号鍵の存在を知らずに、予め非共通製品情報ROM部Ｑ１５あるいは非共通製品情報RAM部Ｑ１７にアクセスできるようなリーダライタを用いた場合は、図３０に示す各工程同士で異なったリーダライタを用いることで、各工程同士のセキュリティを図ることができる。

【０２０２】さらに、共通製品情報を読み出す際にも各工程で共通の共通製品情報ROM部Q 1 4あるいは共通製品情報RAM部Q 1 6のそれぞれに対応する第１の暗号鍵、第２の暗号鍵を設定しておき、非共通製品情報を読み出す際は、非共通製品情報ROM部Q 1 5あるいは非共通製品情報RAM部Q 1 7のそれぞれに対応した各工程で異なる複数の暗号鍵を設定しておくことで、各工程内の閉ざされた工程においてもセキュリティを図ることができる。

【０２０３】また、第４の実施の形態においてライフサイクルの各工程において、共通製品情報RAM部Q 1 6および非共通製品情報RAM部Q 1 7のメモリ部に書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませることで、リーダーライタQ 3からの新たな製品情報をこれらのRAMのメモリ部に書き込む際、これらのRAMのメモリ部どれかのメモリの容量が不足して、その新たな製品情報がその容量不足のメモリ部に書き込むことができないときは、そのRAMのメモリ部の最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報をRAMのメモリ部に書き込むことができるようにすることができる。

【０２０４】また、リーダーライタQ 3の使用者にメモリ容量が不足したメモリ部に書き込まれた製品情報のリストをリーダーライタQ 3に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除して、その指定のメモリ部に書き込むようにすることも可能である。次に、自動で、例えば、共通製品情報RAM部Q 1 6に情報を書き込む際に共通製品情報RAM部Q 1 6のメモリ容量が不足しているときは、メモリの容量がある非共通製品情報RAM部Q 1 7に新たな製品情報を書き込むことも可能である。

【０２０５】なお、この場合は、書き込む使用者が、共通製品情報として共通製品情報RAM部Q 1 6に書き込みたいのに、非共通製品情報として非共通製品情報RAM部Q 1 7に書き込まれるので、このときは、書き込み不可能とするか、共通製品情報を非共通製品情報として記憶してもよいかの可否を使用者に応答することにより、また、メモリ容量に余裕のある非共通製品情報RAM部Q 1 7に、自動あるいは使用者に選択させることにより、セキュリティを図ることができる。なお、RAM部について説明したが、ROM部においても同様のことができる。

【０２０６】また、例えば、ROM部に製品情報を書き込む際に、ROM Q 1 2のメモリ容量が不足しているときには、メモリ容量のあるRAM Q 1 3に新たな製品情報を書き込むことも可能である。この場合、ROM Q 1 2とRAM Q 1 3において、共通製品情報は共通製品情報として扱い、非共通製品情報は非共通製品情報として扱うのが好ましいが、これに限らない。

５ 第５の実施の形態

次に、本発明における第５の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第５の実施の形態において、ライフサイクル工程は第２の実施の形態と同じなので図３０を用いて説明し、第４の実施の形態のＩＣタグの構造を図３４に示し、図３１と同じ構成のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

【０２０７】第５の実施の形態が第２、第２および第４の実施の形態と異なる点は、図３４（ａ）に示すように、ＩＣタグQ 2 dのメモリ8 dが、図３０に示す工程の数だけ分けられ、それぞれ生産工程Q 2 3の製品情報を記憶する第１のメモリ部Q 1 8、物流工程Q 2 4の製品情報を記憶する第２のメモリ部Q 1 9、販売工程Q 2 5の製品情報を記憶する第３のメモリ部Q 2 0、使用工程Q 2 6の製品情報を記憶する第４のメモリ部Q 2 1および回収処理工程Q 2 7の製品情報を記憶する第５のメモリ部Q 2 2に分けられていることである。なお、工程数に応じて必要な工程の数だけメモリを分ければよい。

【０２０８】第５の実施の形態において、図３０に示す５つの各工程における製品情報は、第２の実施の形態で説明したものと同一である。また、各工程間のセキュリティを図る場合は、図３４（ｂ）に示すように、第３の実施の形態のように各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程同士において共有化しない各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分け、第１～第５のメモリ部Q 1 8～Q 2 2を、それぞれ共通製品情報メモリ部と非共通製品情報メモリ部に分けられればよい。

【０２０９】また、第４の実施の形態に示したように、さらに、第１～第５のメモリ部Q 1 8～Q 2 2を、ROMとRAMに分けて、ROMを共通製品情報を記憶する共通製品情報ROM部および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報ROM部に分け、RAMを共通製品情報を記憶する共通製品情報RAM部および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報RAM部に分けてセキュリティを図ることができる（図示せず）。

【０２１０】次に、図３４（ｂ）を用いて、第５の実施の形態のＩＣタグQ 2 dとリーダーライタQ 3の通信システムについて説明する。まず、図３４（ｂ）において、第１の工程においてＩＣタグQ 2 dに製品情報を書き込むときは、第１の工程内のリーダーライタQ 3の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択して暗号化された信号をＩＣタグQ 2 dに送信する。

【０２１１】ＩＣタグQ 2 dはその暗号化された製品情報の信号をアンテナQ 4で受信し、受信信号は電源回路Q 5により電力に変換してＩＣタグQ 2 dに電力を供給するとともに、復調回路Q 6により受信信号を復調化する。このとき復調化された信号には、第１のメモリ部Q 1 8の共通製品情報メモリ部あるいは非共通製品情報メ

メモリ部のいずれかへ書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれてるので、そのメモリ指定情報に従って、指定されたところに、制御回路Ｑ７により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

【０２１２】次に、第１の工程内でＩＣタグＱ２ｄから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３の使用
05 者は、リーダライタＱ３から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をＩＣタグＱ２ｄに送信する。アンテナＱ４から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によって第１のメモリ部Ｑ１８の共通製品情報メモリ部から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送出してリーダライタＱ３で共通製品情報を受信する。

【０２１３】また、図３４において、ＩＣタグＱ２ｄから非共通製品情報を読み出すときは、まず、非共通製品情報が書き込まれた工程が第１の工程の場合は、リーダ
10 ライタＱ３の使用者は、第１のメモリ部Ｑ１８の非共通製品情報メモリ部にアクセスするために第１のメモリ部Ｑ１８の非共通製品情報メモリ部を指定する信号、すなわちその工程専用暗号鍵をＩＣタグＱ２ｄに送信する。

【０２１４】そして、工程専用暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタ
15 Ｑ３から必要な非共通製品情報を読み出す信号をＩＣタグＱ２ｄに送信する。そして、アンテナＱ４から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によって第１のメモリ部の非共通製品情報メモリ部から必要な非共通製品情報を読み出される。

【０２１５】読み出された非共通製品情報の信号は変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送信され、リーダライタＱ３で非共通製品情報を受信する。
また、第５の実施の形態において、例えば第１の工程でメモリの容量が不足したときは、第１のメモリ部のメモリ容量の範囲で、第３、第４の実施の形態で説明したように、自動で製品情報を消去したり、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除するものである。

【０２１６】このように第５の実施の形態では、メモリが工程数の数だけ分けられているので、ＩＣタグには、各工程の製品情報が記憶されているものの、各工程内でセキュリティを図ることができる。以上、第２～第５の実施の形態で用いられたＩＣタグは、搬送周波数として
45 ８６０～９１５ＭＨｚのＵＨＦ帯、２．４～２．５ＧＨｚの準マイクロ波帯を用い、電磁結合を用いた磁気方式ではなく、電波方式を用いて通信を行っている。

【０２１７】磁気方式の周波数は、１２５ｋＨｚや１
3．５ＭＨｚが知られており、電波方式よりも、周波数

が高くない。これにより、電波方式は、磁気方式よりも高周波であるのでアンテナを小さくできるのでタグ寸法を小型化にできるとともに、低コストにもできる。また、通信距離に関しては、磁気方式は、数十ｃｍだが、
05 電波方式では、数ｍにもなる。

【０２１８】また、通信距離に関しては、磁気方式は、数ｋｂｐｓだが、電波方式では、数十ｋｂｐｓと高速化することができる。また、磁気方式は、コイルなどの電磁結合によるものなので、磁気方式の情報記憶媒体が複数個重なっていると、重なっているものは通信遮断されることもあり、その重ね読みはＩＣカードでは数枚程度であるが、電波方式は、一度に数十枚の重ね読みが可能で、その電波は、段ボール等の紙、プラスチック、陶器、衣服などの繊維などの、水あるいは金属以外のものをほとんど損失無く透過することができる。
15

【０２１９】これにより、一度に同じあるいは異なる種類の製品の製品情報を読み出すこともでき、また、一度に同じ種類の製品に同じ製品情報を書き込むこともできるので、リーダライタの使用者は、ＩＣタグへの製品情報の書き込みまたは読み出しを容易に行うことができる。例えば、周波数を９１５／８６８ＭＨｚでタグ寸法を５ｍｍ×１００ｍｍ×０．５ｍｍとしたＩＣタグの場合は、読み出し距離が約３ｍ、書き込み距離が約２ｍ、読み出し速度は約１０ｍ秒／バイト、書き込み速度は約
20 ２０ｍ秒／バイトとなる。

【０２２０】また、周波数を２．４５ＧＨｚでタグ寸法を５ｍｍ×３０ｍｍ×０．５ｍｍとしたＩＣタグの場合は、読み出し距離が約１．５ｍ、書き込み距離が約１
30 ｍ、読み出し速度は約１０ｍ秒／バイト、書き込み速度は約２０ｍ秒／バイトとなる。本発明によれば、製品にＩＣタグを取り付けることにより、製品の履歴情報をそのＩＣタグに記憶させることで、各ライフサイクル工程において、次のような効果がある。

【０２２１】生産工程においては、生産台数の管理を行うことができ、生産調整を容易に行うことができる。また、製品あるいは部品を回収して製品情報を解析することにより、開発、設計にフィードバックすることができ、製品あるいは部品の性能の向上を図ることができる。また、物流工程においては、在庫管理が容易になり
40 在庫を減らすことができる。また、種々の製品が混載されても、一度に種々の製品をリーダライタにより容易に管理できるので、効率的な輸送が期待できるとともに、誤った配送も減らすことができる。

【０２２２】また、販売工程においては、万引き防止、売れ筋商品の把握、容易な在庫管理等の効果が期待できる。また、使用工程においては、点検サービスや修理などを信頼性をもって実施することができる。また、回収工程においては、製品あるいは部品の再利用の評価をすることができるので、有効にリサイクルが行える。

【０２２３】さらに、製品の履歴情報が残っているので
50

消費者保護法（ＰＬ法）の対策にもなる。尚、本発明は、本実施の形態に示す方法であるとしてもよい。また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。

【０２２４】また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ、ＤＶＤ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、半導体メモリなど、に記録したものとしてもよい。また、これらの記録媒体に記録されている前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号であるとしてもよい。

【０２２５】また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号を、電気通信回線、無線又は有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク等を経由して伝送するものとしてもよい。更に、本発明は、上記に示す実施の形態、複数の変形例、又は上記実施の形態及び複数の変形例の一部を組み合わせるものとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】生産１、物流２、販売３、サービス４、回収リサイクル５の各ステージを経て流通し、その一生を終える、製品の生産から廃棄・回収に至るまでの製品のライフサイクル６を示す。

【図２】テレビ受像機の前面枠部分に、無線ＩＣタグが貼り付けられ、無線ＩＣタグの上面に、ロゴマークが貼り付けられている状態を示す。

【図３】無線ＩＣタグが貼り付けられたラベルが衣服の襟裏側部に縫い付けられている状態を示す。

【図４】ライフサイクル管理システム１０の構成を示すブロック図である。

【図５】サブシステム２０の構成を示すブロック図である。

【図６】生産管理サブシステム２０ａに含まれる第１組のリーダライタ３０ａ及び管理装置４０ａが、生産工場内に設置されている状況を示す。

【図７】物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第３組のリーダライタ３０ｄ及び携帯電話内蔵型管理装置４０ｄが、貨物トラックに搭載されている様子を示す。

【図８】物流管理サブシステム２０ｂに含まれる第２組の携帯電話型リーダライタ３０ｃの外観を示す。

【図９】販売管理サブシステム２０ｃに含まれる第１組のリーダライタ３０ｂの外観を示す。

【図１０】サービス管理サブシステム２０ｄに含まれる第４組の携帯端末型リーダライタ３０ｅの外観を示す。

【図１１】リーダライタ３０の構成を示すブロック図である。

【図１２】同期信号送信期間、識別コード収集期間及び

アクセス期間を示す。

【図１３】命令生成部１０４が受け取る命令とこれらの命令に付随するオペランド等を示す。

【図１４】命令解読部１１０が抽出する命令とオペランドとを示す。

【図１５】無線ＩＣタグ８０の外観を示す。

【図１６】無線ＩＣタグ８０のＩＣチップ部２００の構成を示すブロック図である。

【図１７】メモリ部２１６の構成を示すメモリマップである。

【図１８】メモリ部２１６の構成を示すメモリマップである。メモリ部２１６の内容をステージ領域毎に示している。

【図１９】電源部２０３に含まれる電源回路の一例を示す。

【図２０】認証部２１０の構成を示すブロック図である。

【図２１】管理装置４０の構成及びホストコンピュータ６０の構成を示すブロック図である。

【図２２】ホストコンピュータ６０のデータベース６１に記憶されている情報の一例を示す。

【図２３】リーダライタ３０及び無線ＩＣタグ８０の概要動作を示すフローチャートである。

【図２４】無線ＩＣタグの識別コードの収集の動作を示すフローチャートである。

【図２５】無線ＩＣタグの領域アクセス認証と領域アクセスの動作を示すフローチャートである。

【図２６】無線ＩＣタグの適用分野と、タグ単価と、通信距離の関係を示す。

【図２７】リーダライタ３０と同様のリーダライタを内蔵している家庭用電気洗濯機の外観図である。

【図２８】拡張領域を含むメモリ部のメモリマップの一例である。

【図２９】リーダライタが１個の無線ＩＣタグのみに対して読み書きを行う場合の、ステージ領域の認証とステージ領域へのアクセスの動作を示すフローチャートである。

【図３０】本発明のライフサイクル管理システムのライフサイクル工程を示す図である。

【図３１】本発明の第２の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

【図３２】本発明の第３の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

【図３３】本発明の第４の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

【図３４】本発明の第５の実施の形態に係る非接触のＩＣタグの構造およびリーダライタを示すブロック図であ

る。

【符号の説明】

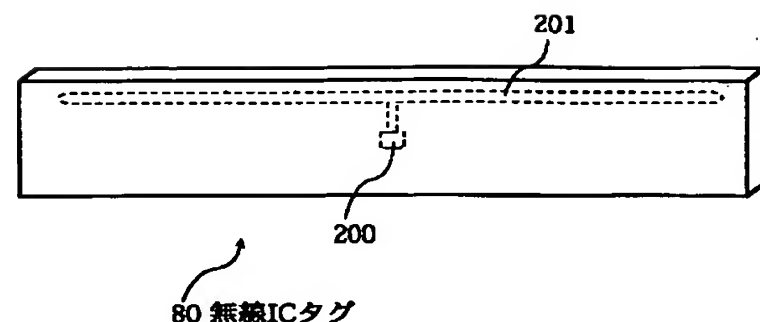
１ 生産
 ２ 物流
 ３ 販売
 ４ サービス
 ５ 回収リサイクル
 ６ 製品のライフサイクル
 １０ ライフサイクル管理システム
 ２０ サブシステム
 ２０ａ 生産管理サブシステム
 ２０ｂ 物流管理サブシステム
 ２０ｃ 販売管理サブシステム
 ２０ｄ サービス管理サブシステム
 ２０ｅ 回収リサイクル管理サブシステム
 ３０ インターネット
 ３０ａ～３０ｅ リーダライタ
 ４０ａ～４０ｄ 管理装置
 ５０ 基地局
 ５１ 受信装置
 ５２ ＩＣカード
 ５３ 接続装置
 ６０ ホストコンピュータ
 ６１ データベース
 ７０ ＬＡＮ装置
 ８０、８０ａ、８０ｂ 無線ＩＣタグ
 ８１ テレビ受像機
 ８２ テレビ受像機
 ８３ ロゴマーク
 ９３ ラベル
 ９０ 衣服
 ９１ 襟裏側部
 １０１ 入出力部
 １０２ 制御部
 １０３ 一時記憶部
 １０４ 命令生成部
 １０５ クロック生成部

１０６ 識別コード記憶部
 １０７ 鍵記憶部
 １０８ 暗号化部
 １０９ ハッシュ部
 ０５ １１０ 命令解読部
 １１１ 変復調部
 １１２ アンテナ部
 ２００ ＩＣチップ部
 ２０１ アンテナ部
 １０ ２０３ 電源部
 ２０６ 復調部
 ２０７ 命令解読部
 ２０８ 識別コード記憶部
 ２０９ 制御部
 １５ ２１０ 認証部
 ２１１ 乱数生成部
 ２１２ ハッシュ部
 ２１３ 変調部
 ２１４ クロック生成部
 ２０ ２１５ 入出力部
 ２１６ メモリ部
 ２３５ 比較器
 ２３１ 鍵記憶部
 ２３２ 乱数記憶部
 ２５ ２３３ 暗号化部
 ２３４ 生成乱数記憶部
 ２３５ 比較器
 ３０１ 非プロテクト部
 ３０２ プロテクト部
 ３０ ４０１ 情報記憶部
 ４０２ 制御部
 ４０３ ＬＡＮ接続部
 ４０４ 入出力部
 ６０１ 制御部
 ３５ ６０２ ＬＡＮ接続部
 ６０３ ＤＢ更新部

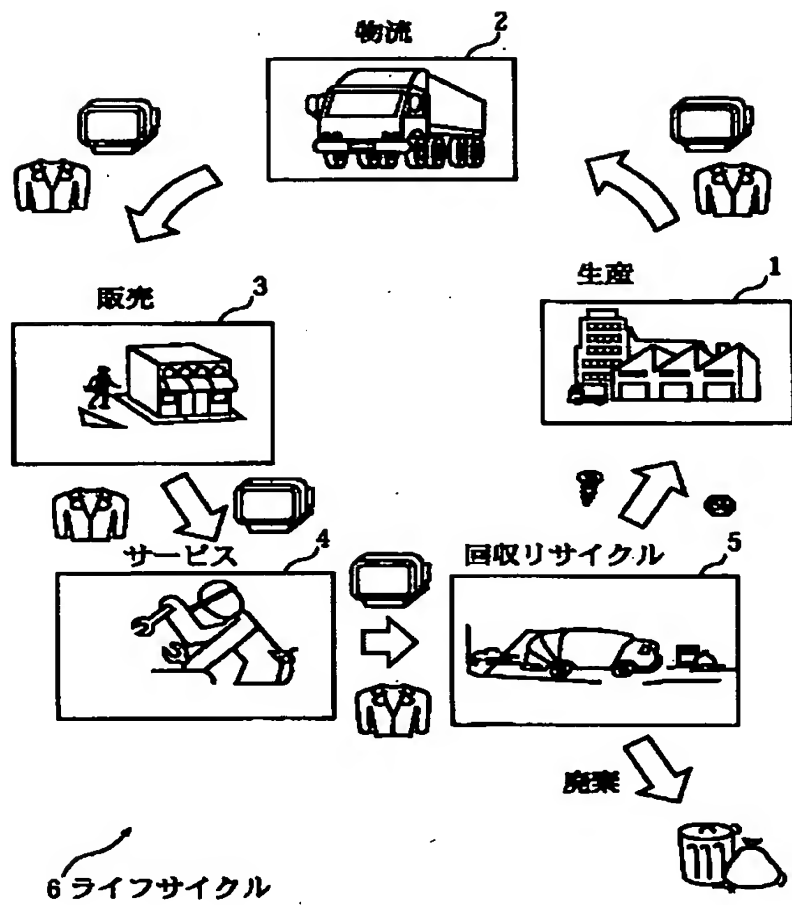
【図１４】

命令種別	オペランド等
識別コード送信命令	乱数R0、識別コード
認証子送信命令	識別コード、認証子
識別コード一致命令	識別コード
アクセス応答命令	識別コード、アクセス応答情報
アクセス不許可命令	識別コード、理由コード

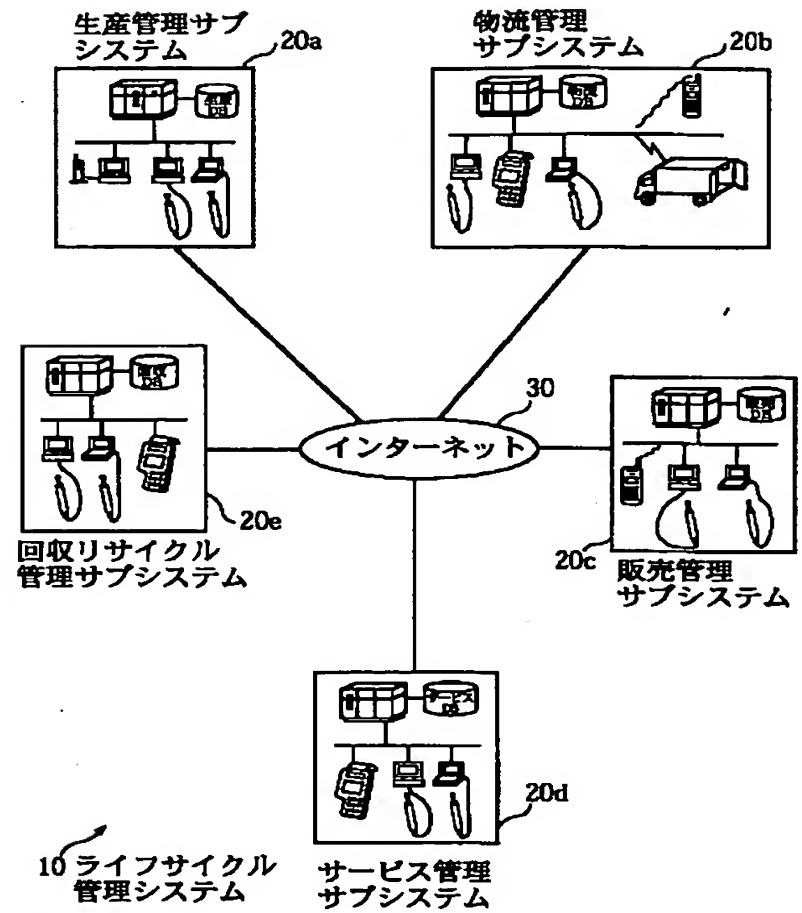
【図１５】



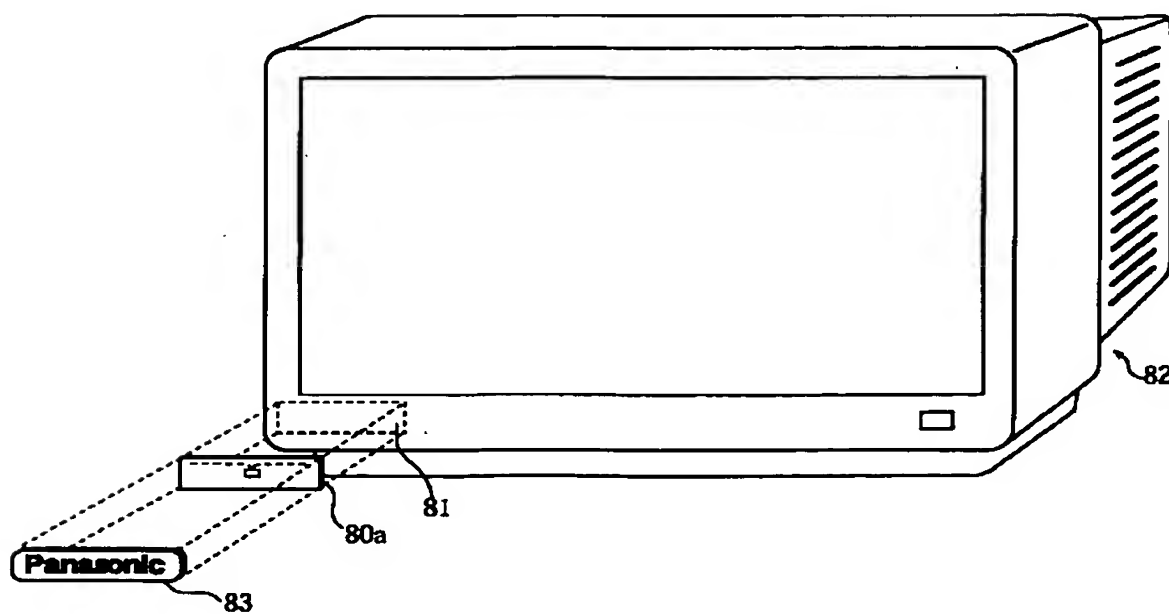
【図1】



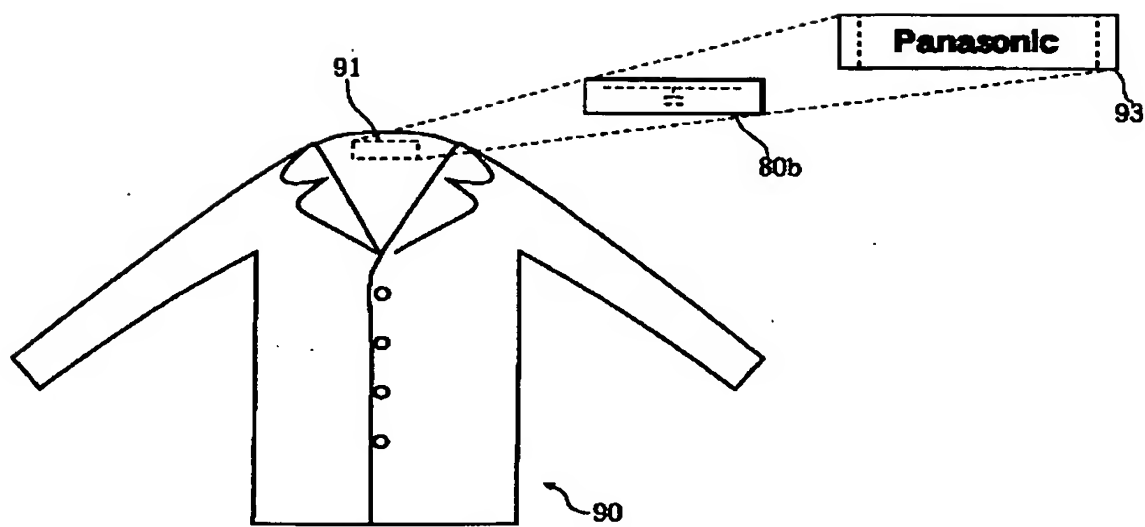
【図4】



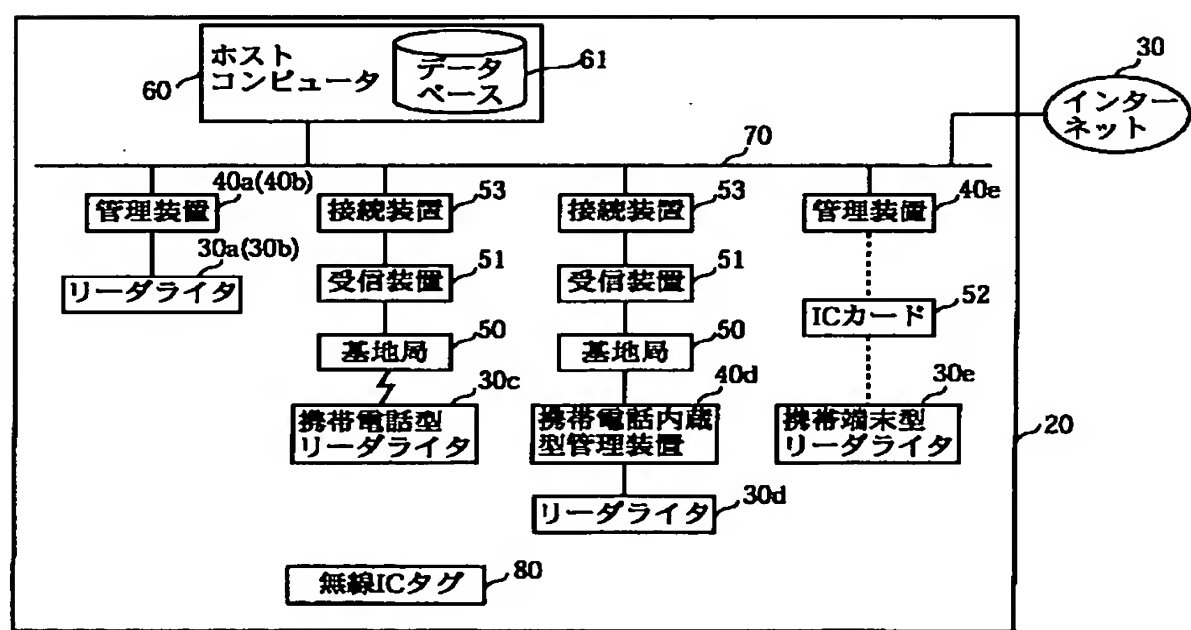
【図2】



【図3】



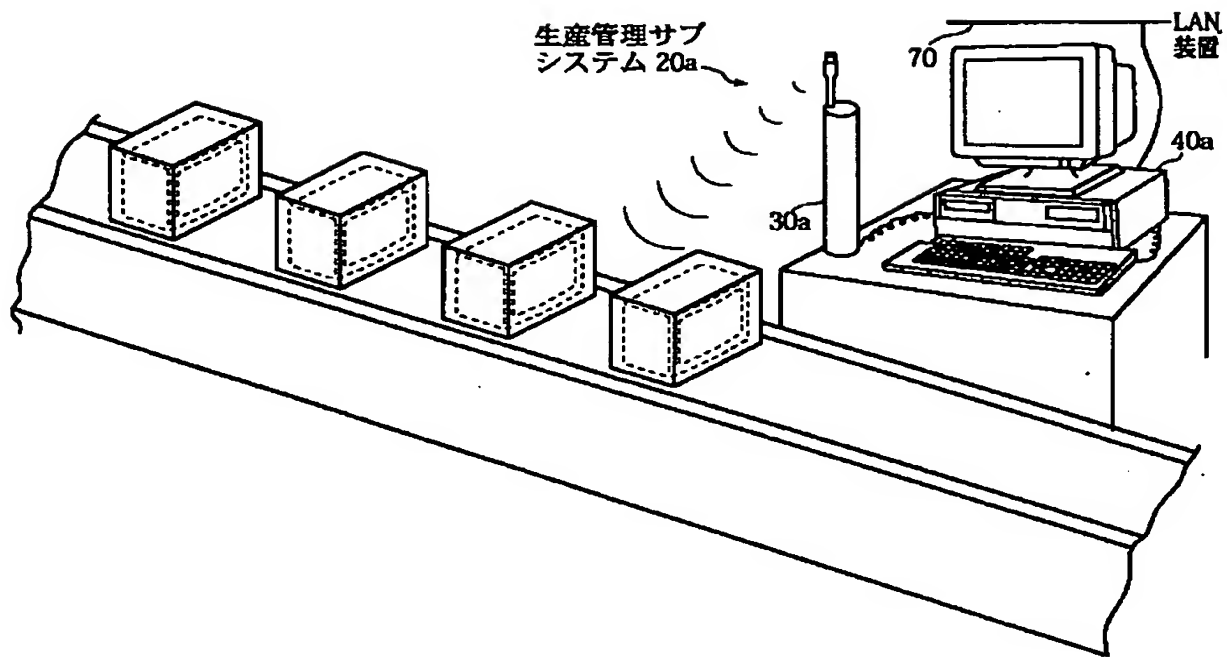
【図5】



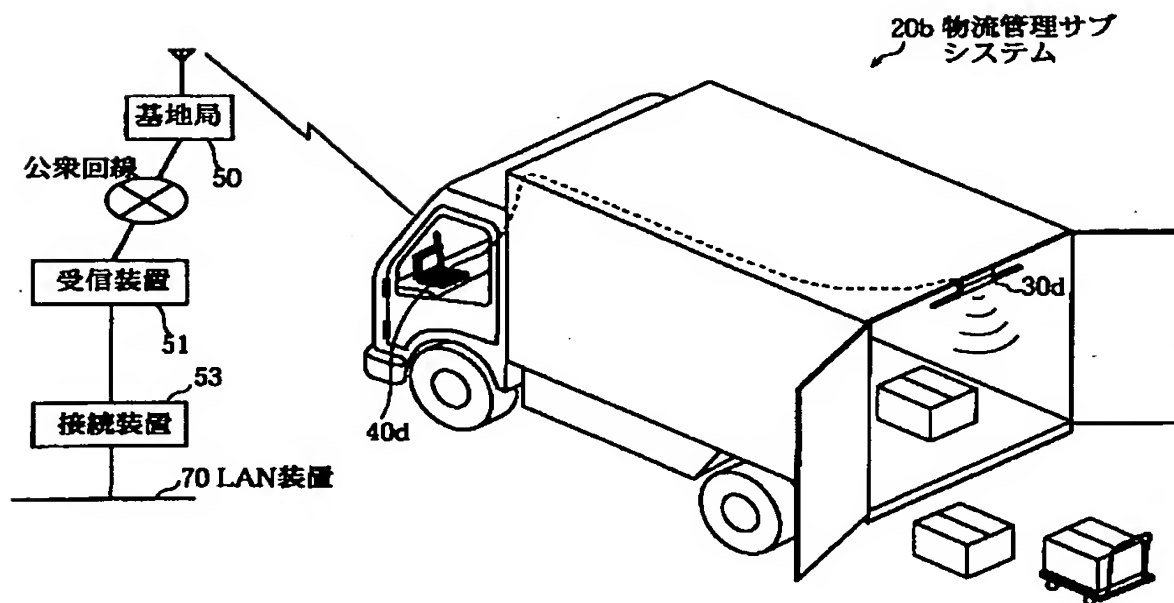
【図13】

命令種別	オペランド等
同期信号送信命令	同期信号
識別コード収集命令	
アクセス要求命令	識別コード
アクセス命令	
Read 命令	識別コード、物理アドレス、読み出しバイト数
Write 命令	識別コード、物理アドレス、書き込みバイト数、書き込み内容
識別コード応答命令	識別コード
認証子応答命令	識別コード、認証子

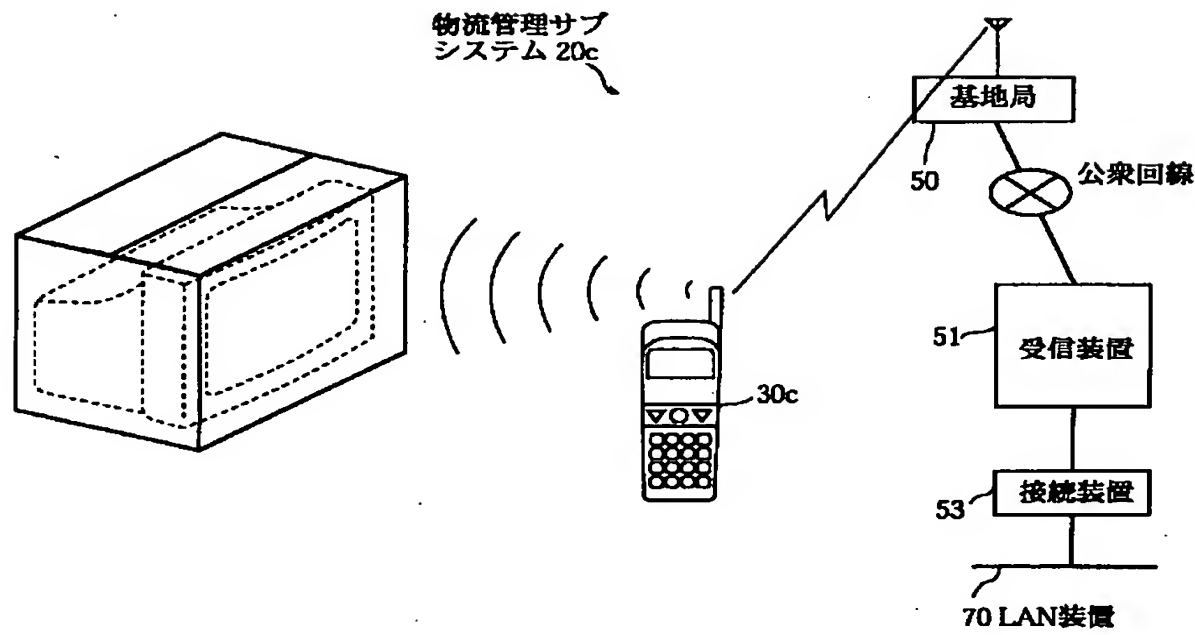
【図6】



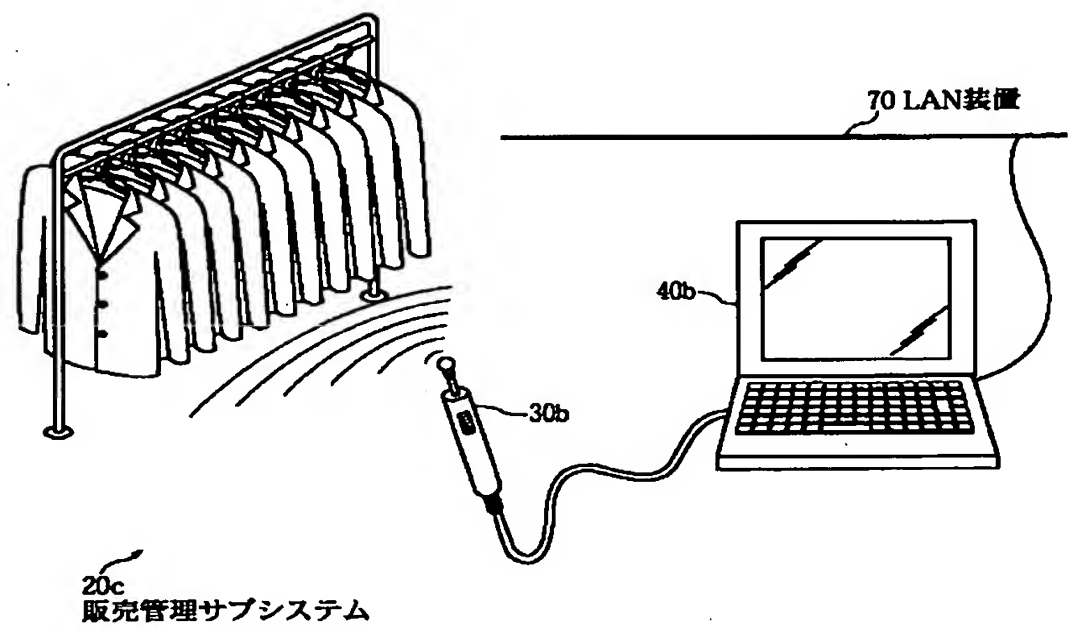
【図7】



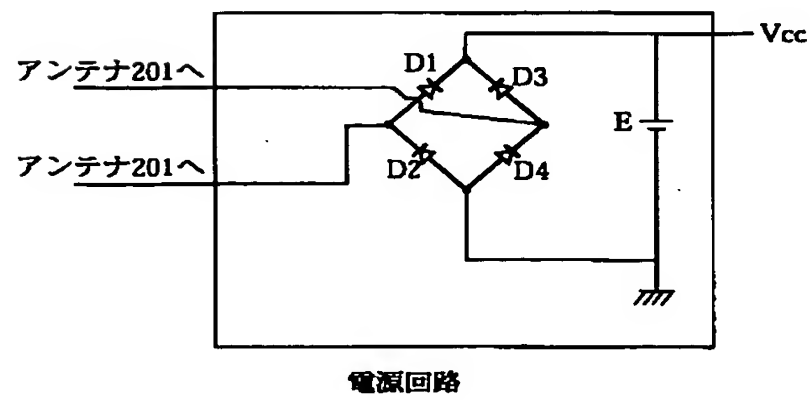
【図8】



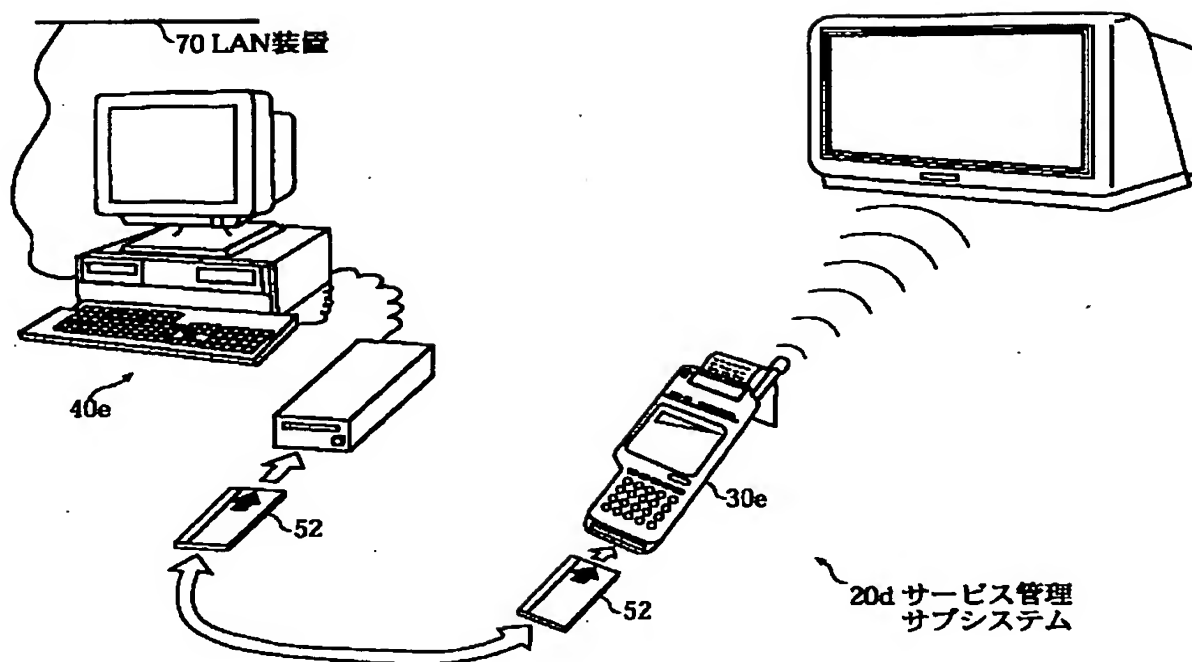
【図9】



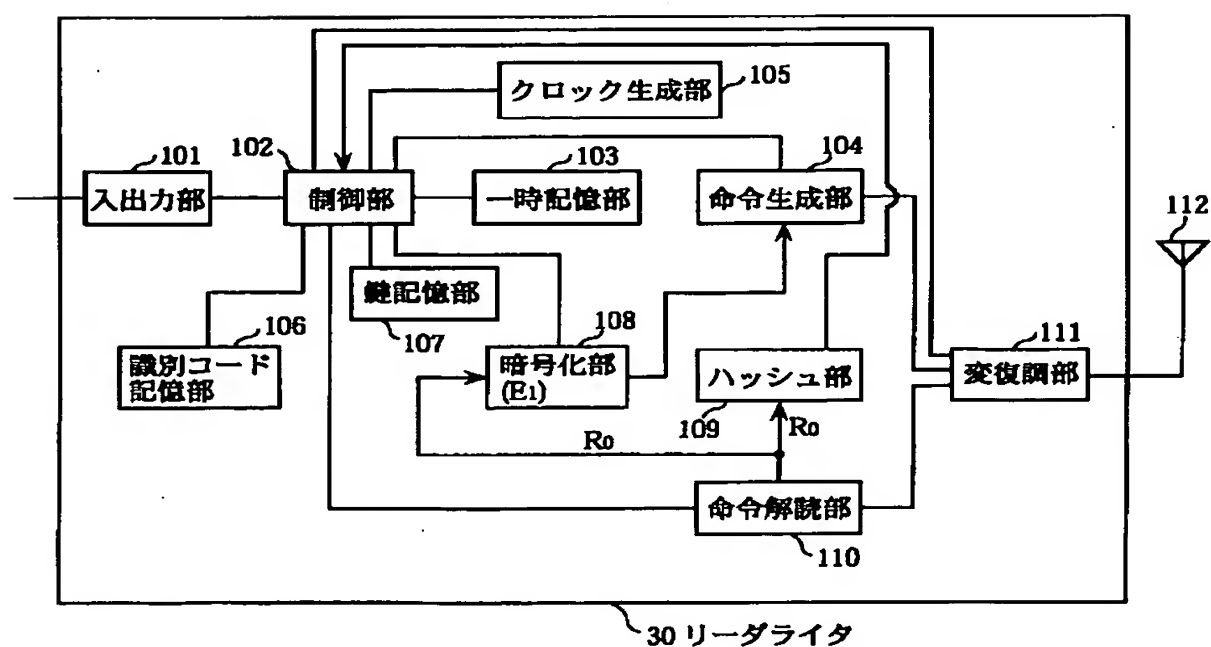
【図19】



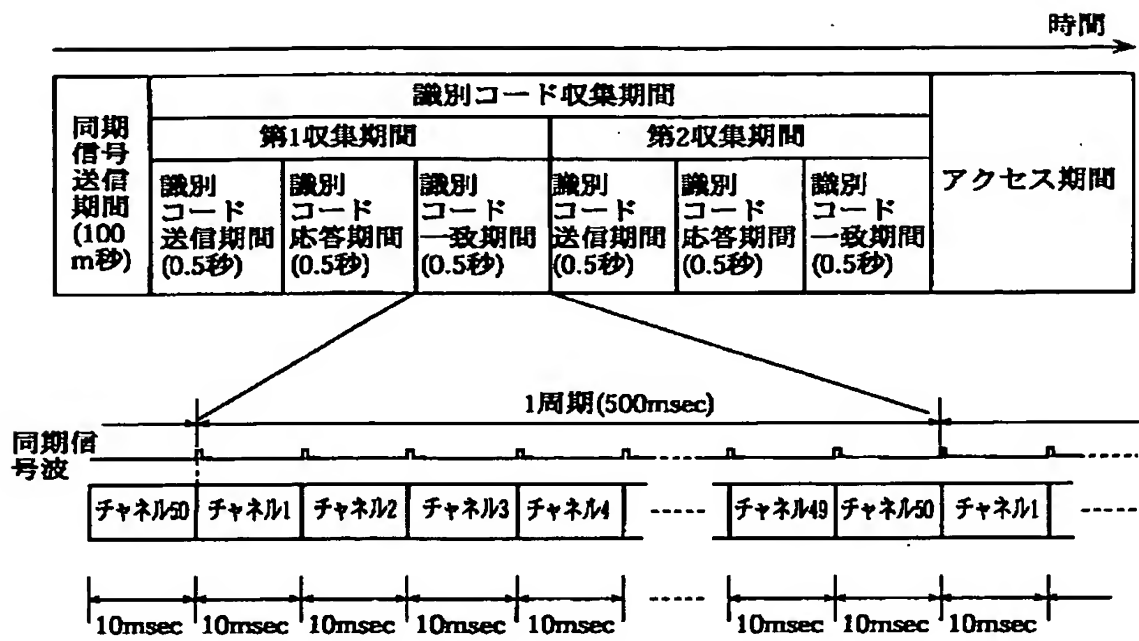
【図10】



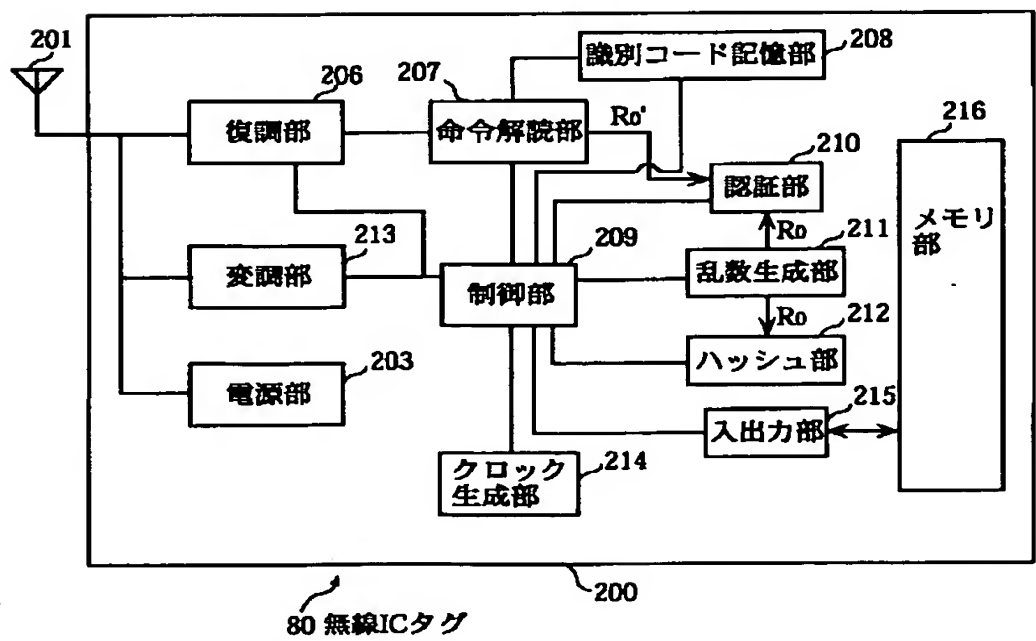
【図11】



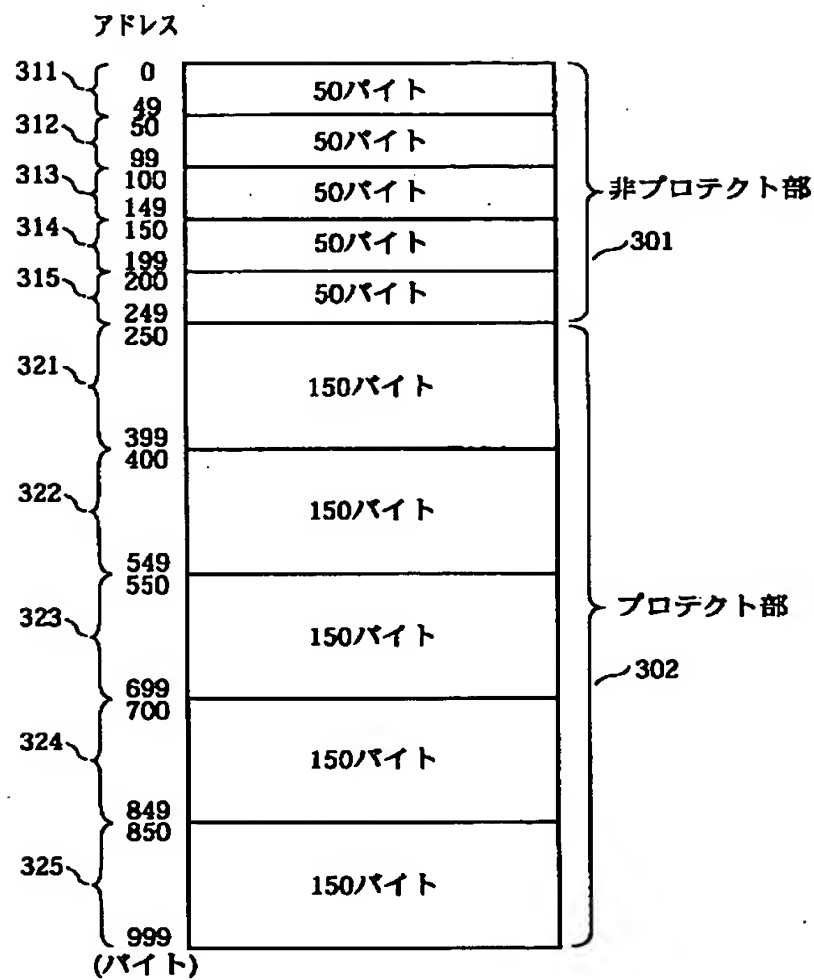
【図12】



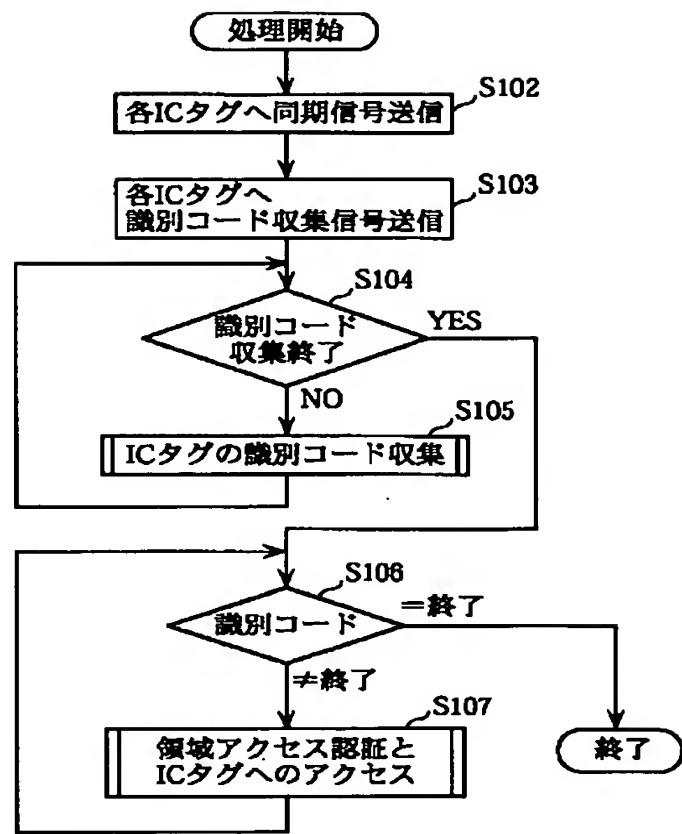
【図16】



【図17】



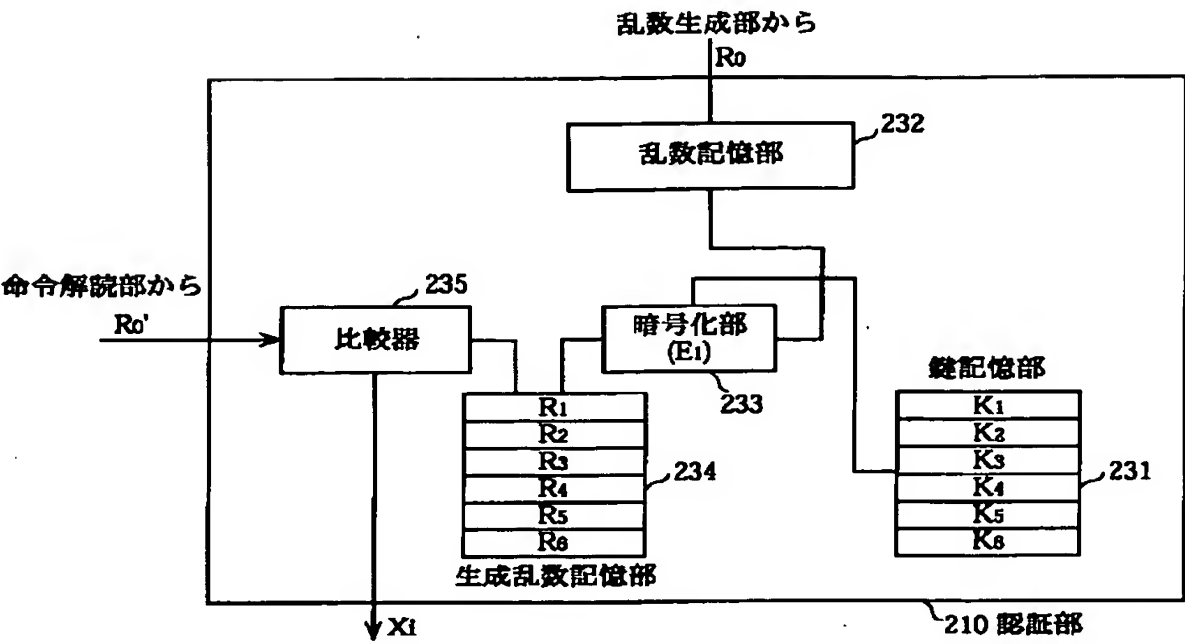
【図23】



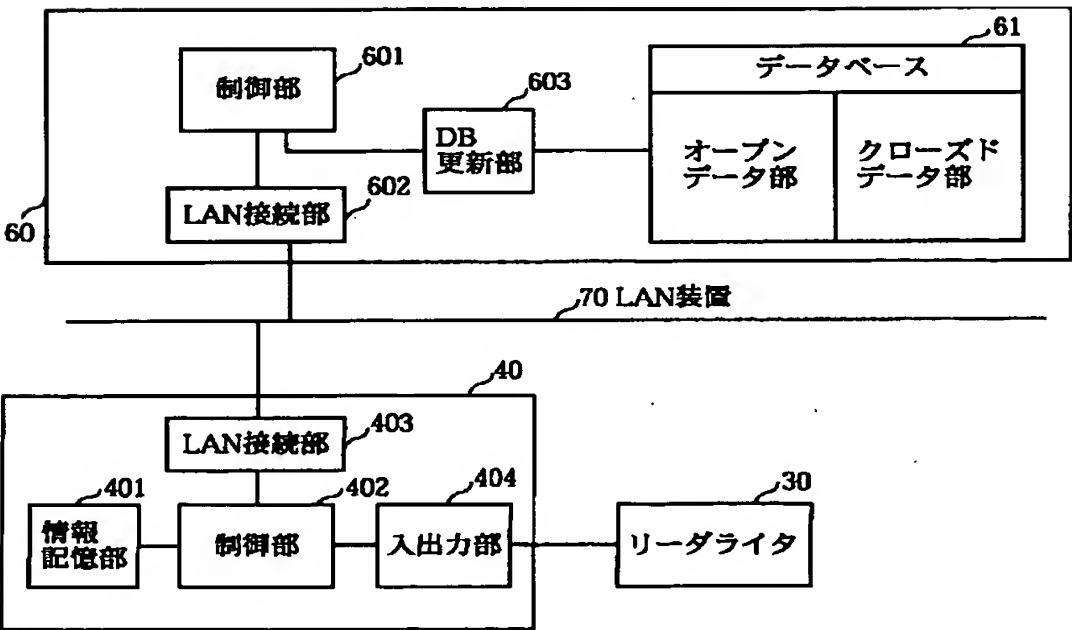
【図18】

	生産ステージ領域	物流ステージ領域	販売ステージ領域	サービスステージ領域	回収リサイクルステージ領域	
非プロテクト部	メーカー名	運送業者名	保証期間	洗濯方法		
	品名		保証番号			
	品番					
301	製番	入出庫日	卸業者名		回収業者	
	製造日	GLN(グローバル・ローテーション番号)	小売店名		回収日	
プロテクト部	工場名		販売日		廃棄業者	
				修理者名	廃棄日	
				修理日	リユース記録	
302				修理部品		
						可変部

【図 2 0】



【図 2 1】

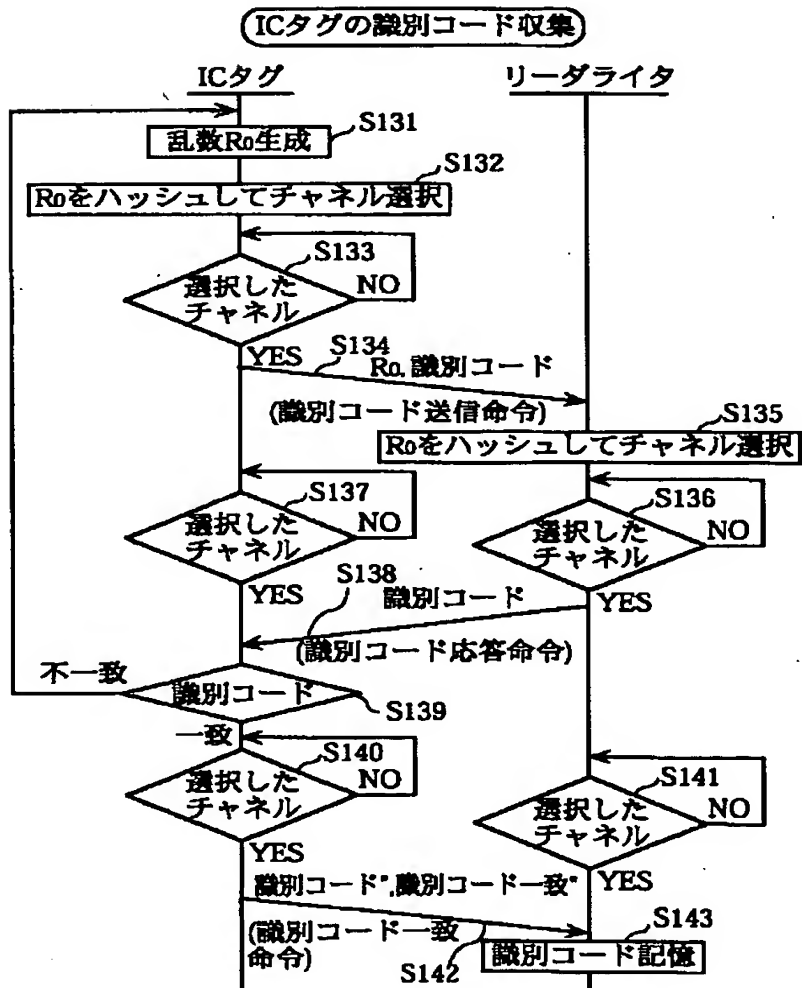


【図22】

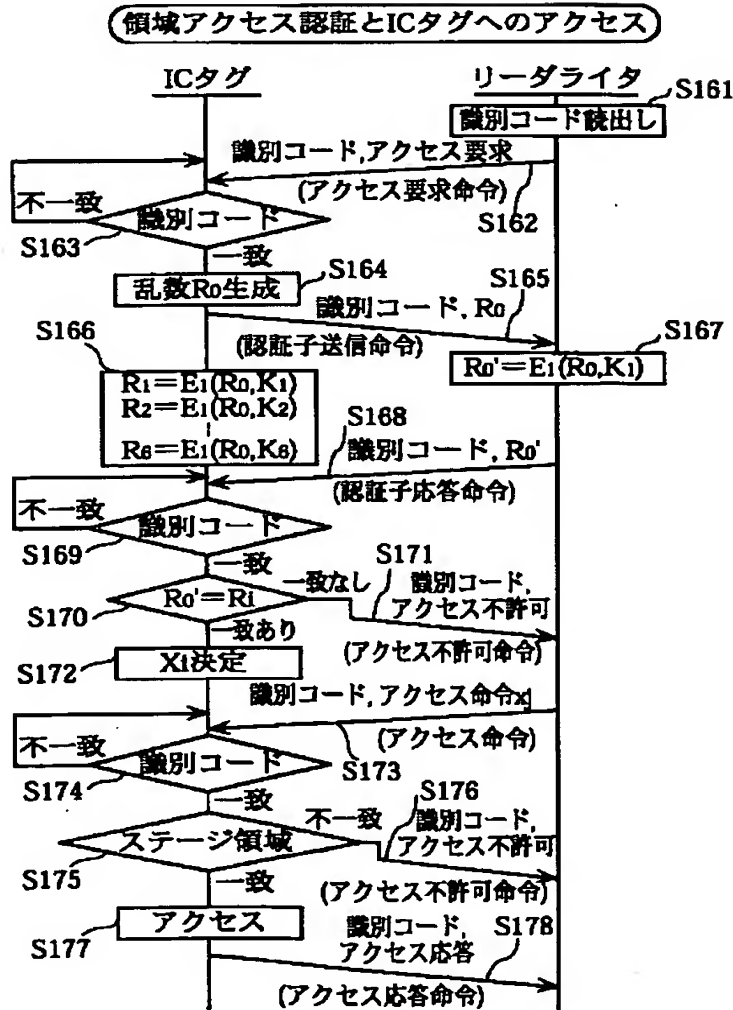
生産データ部		物流データ部		販売データ部		サービスデータ部		回収リサイクルデータ部	
オープンデータ部	分解方法					リサイクル活用情報			
	部品データ								
	有毒情報								

クローズドデータ部	検査情報	追跡記録	POS情報	品質情報	マニフェスト情報
			販売先情報		

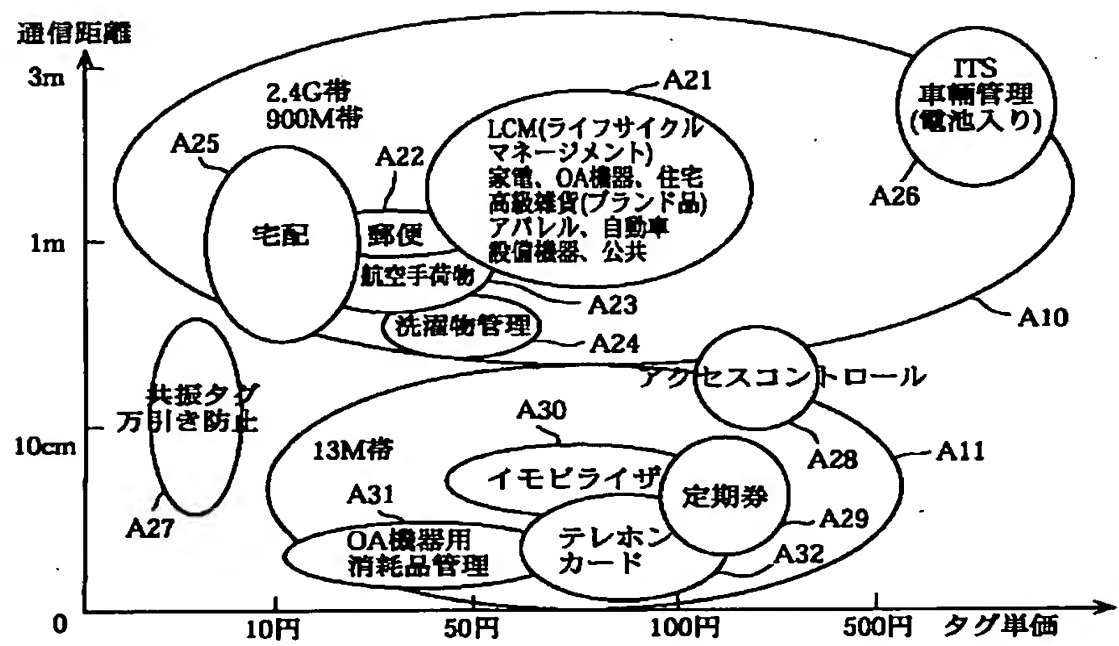
【図24】



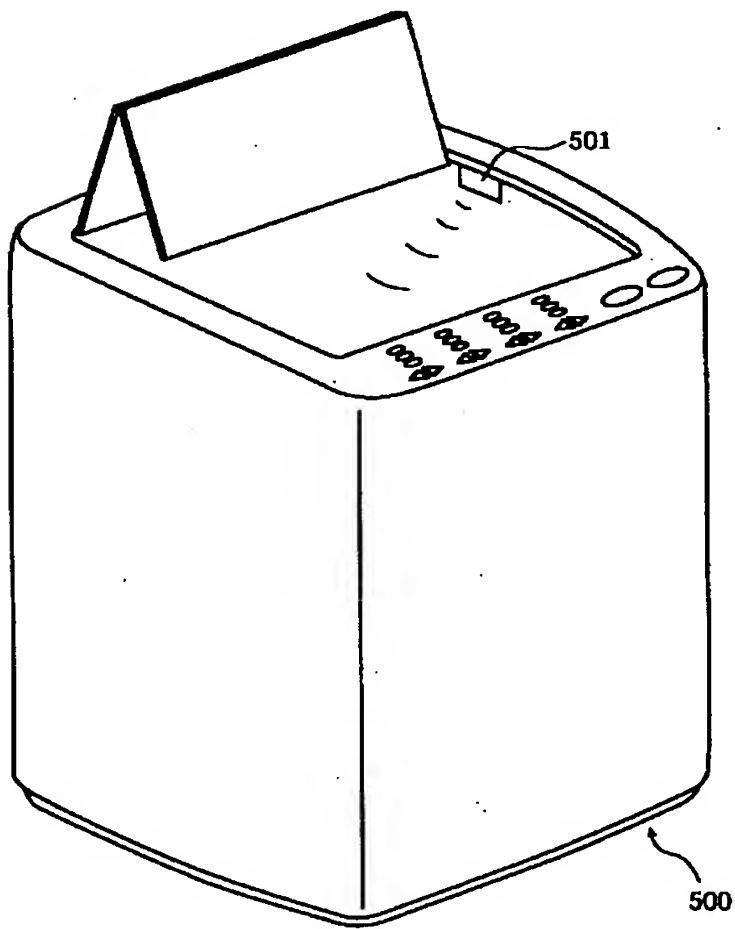
【図25】



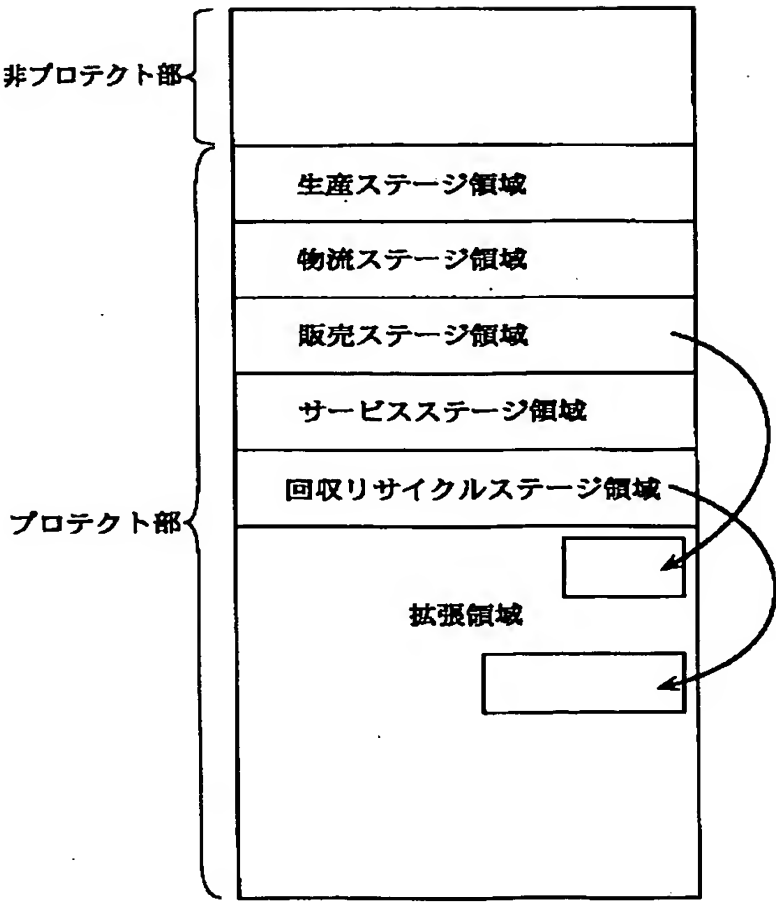
【図26】



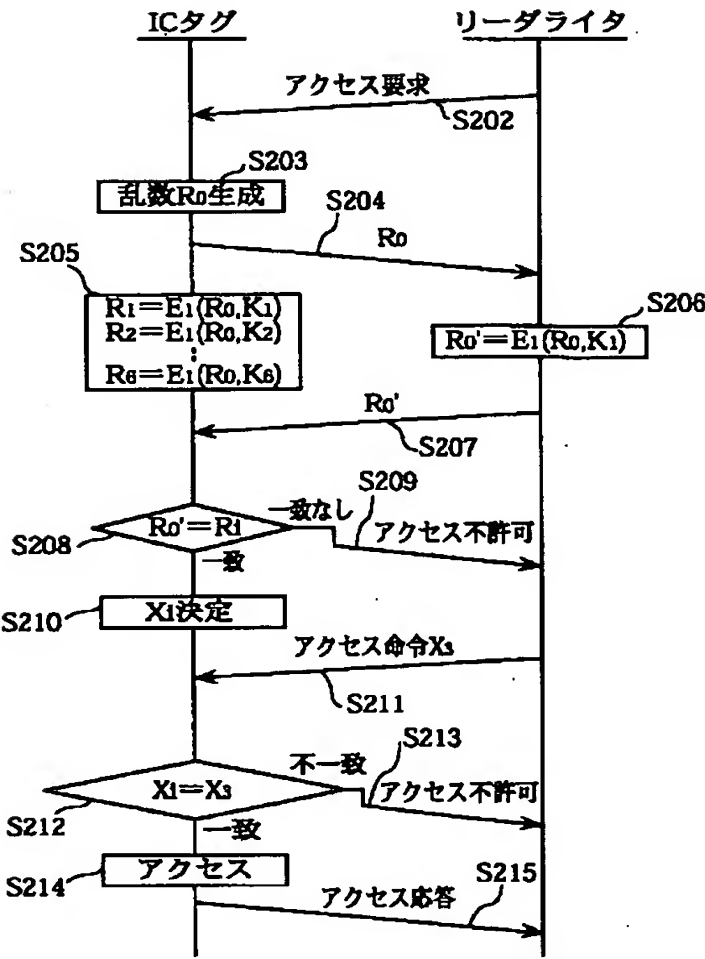
【図27】



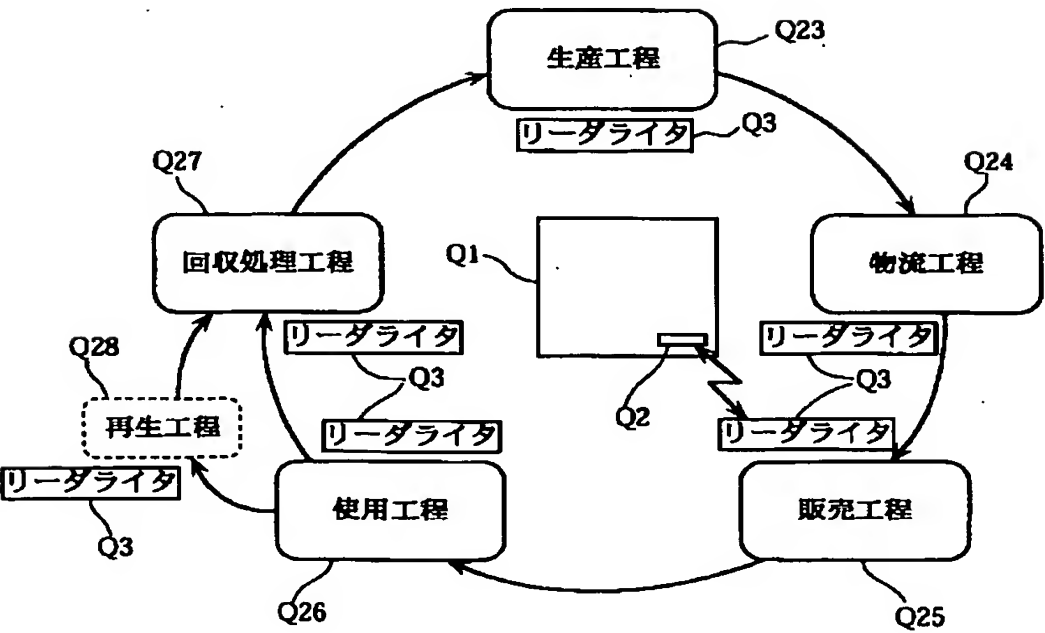
【図28】



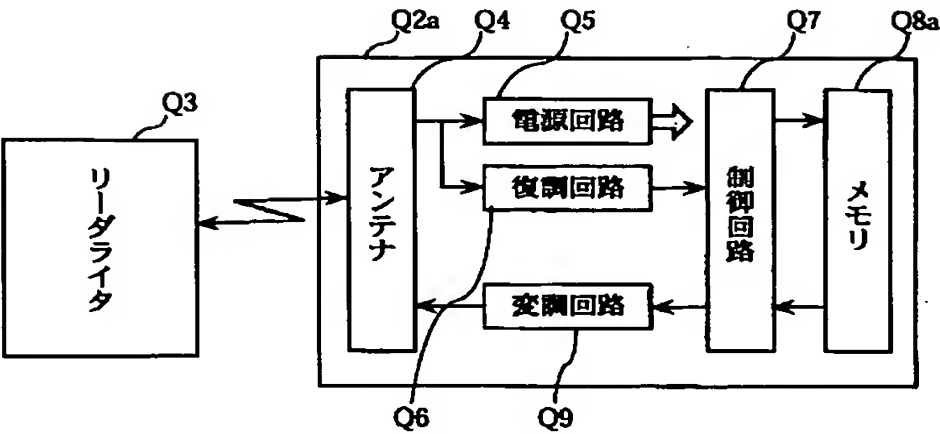
【図29】



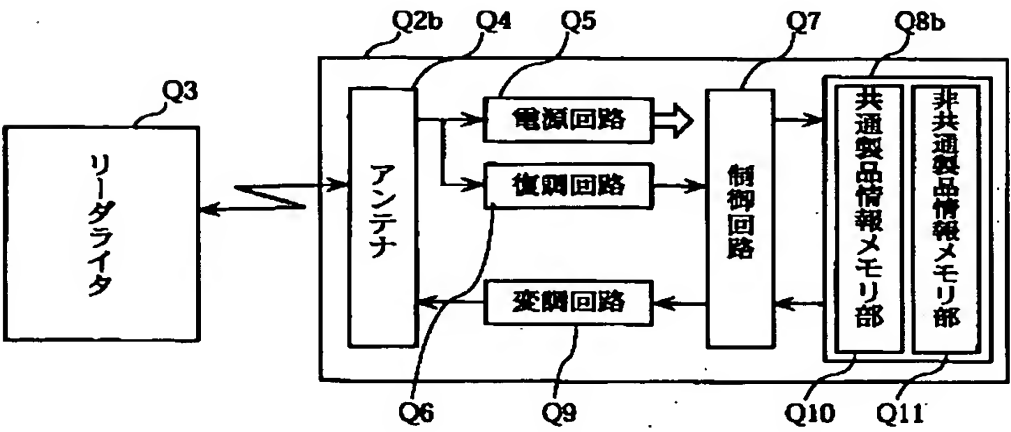
【図30】



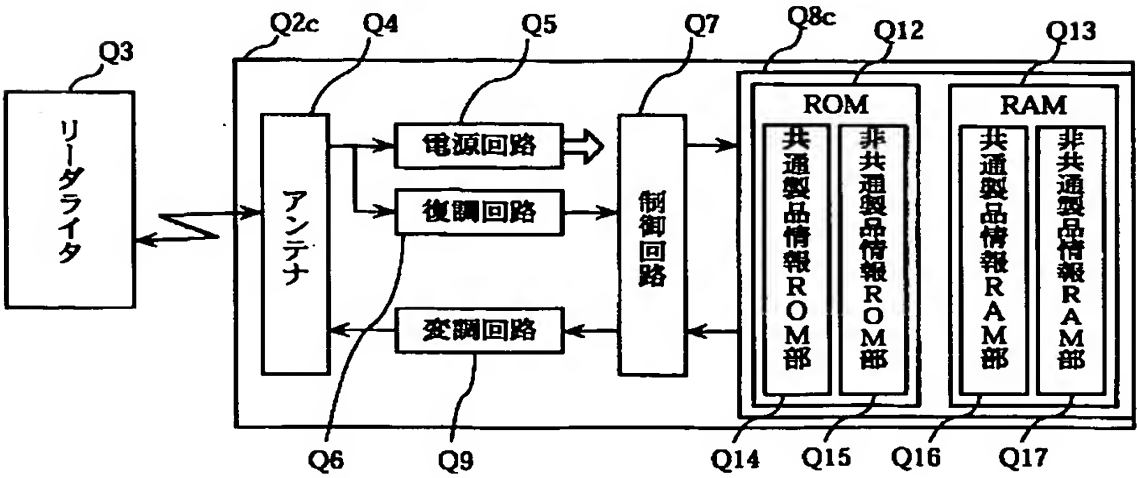
【図31】



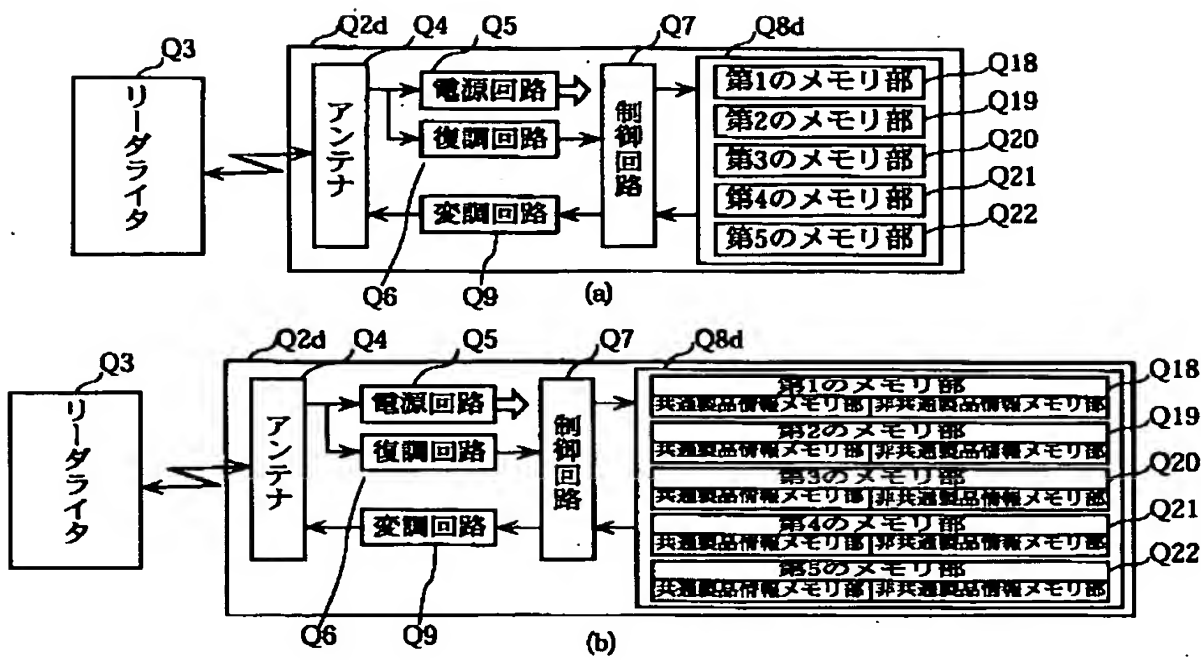
【図32】



【図33】



【図 3 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 K 19/07		G 0 6 K 19/00	H
19/00			Q

F ターム (参考)	2C005 MA01 MB01 MB06 MB10 NA08	
	SA02 SA22 SA25 TA22	30
	5B035 AA13 BB09 CA23 CA38	
	5B058 CA17 KA35 YA20	